Le manuel de référence du revêtement

HEMPEL

Ce manuel appartient à:

Veuillez noter:

Notre système d'assurance de la qualité certifié ISO 9001 nous impose de vous informer que votre possession de ce manuel n'est pas enregistrée chez HEMPEL. HEMPEL décline dès lors toute responsabilité concernant l'exactitude et la mise à jour de toute information donnée dans le manuel à tout moment de son utilisation et vous êtes invité à en obtenir la confirmation par vous-même.

Le manuel de référence du revêtement
est émis par
HEMPEL A/S
Centre of Applied Coatings Technology / Group Technical Service

10. Edition, June 2013 (réédité en Avril 2014)
ⓇHEMPEL A/S

Cher utilisateur de peinture,

Cette édition mise à jour du Manuel de référence de revêtement Hempel a été rassemblée pour vous aider à tirer les meilleures performances possibles des peintures Hempel.

Développé à l'origine comme un outil pour nos propres conseillers en revêtement par le Centre Hempel de technologie appliquée des revêtements, nous espérons faire bénéficier une plus large audience des conseils pratiques, données, références, procédures, équipement et normes utilisés dans l'industrie des revêtements par peinture.

Nos propres conseillers en revêtement utilisent le Manuel de référence de revêtement Hempel tous les jours et nous espérons qu'il vous sera également souvent très utile pour tirer le meilleur résultat de vos travaux de peinture et revêtement.

Pierre-Yves Jullien CEO,
Hempel

Exonération de responsabilité

Les données, indications et recommandations données dans ce manuel de référence reflètent l'expérience obtenue dans des circonstances définies. Leur exactitude, exhaustivité ou pertinence dans les conditions réelles de l'usage envisagé ne sont pas garanties et doivent être déterminées par l'utilisateur. Les données, indications et recommandations sont fournies en notre âme et conscience et HEMPEL décline toute responsabilité pour les résultats obtenus, préjudices directs ou dommages consécutifs subis pour avoir suivi les recommandations du manuel de référence.

HEMPEL décline toute responsabilité pour les erreurs d'impression éventuelles.

TABLE DES MATIERES

		PAGE
1.	**SUBJECTILES**	
	Subjectiles, vue d'ensemble	S1
	Types d'acier inoxydable	S2
	Aluminium	S3
	Galvanisation	S4
	Métallisation	S5
	Béton	S6
2.	**NORMES**	
	Références aux normes les plus pertinentes	ST 1 - 4
3.	**EQUIPEMENT**	
	Equipement d'inspection	E1
	Votre équipement	E2
	Votre équipement de sécurité	E3
	Une armoire à pharmacie	E4
	Equipement disponible	E5
	Equipement spécial	E6
	Comment régler : votre jauge électronique d'épaisseur de film sec	CAL1
	Comment régler : votre sonde électronique de température	CAL2
4.	**POINTS A CONTROLER**	
	Fiches de contrôle, ACIER	
	Préparation pour la préparation de surface	ISS1
	Durant la préparation de surface	ISS2
	Finition de la préparation de surface	ISS3
	Préparation à l'application de peinture	ISS4
	Durant l'application de peinture	ISS5
	Finition de l'application de peinture	ISS6
	Contrôle final	ISS7
	Fiches de contrôle, BETON	
	Préparation pour la préparation de surface	ISC1
	Durant la préparation de surface	ISC2
	Finition de la préparation de surface	ISC3
	Préparation à l'application de peinture	ISC4
	Durant l'application de peinture	ISC5
	Finition de l'application de peinture	ISC6
	Contrôle final	ISC7

Suite

TABLE DES MATIERES

Suite	PAGE
Les points à contrôler individuels	
Surface d'acier	P1 a - c
Soudures	P2 a - b
Béton	P3
Surface de béton	P4
Huile & graisse	P5
Eclairage	P6
Accès	P7
Degré de préparation, acier	P8
Degré de préparation, béton	P9
Profil de sablage	P10
Poussière	P11a
Sels solubles dans l'eau	P11b
Equipement de sablage	P12
Equipement de nettoyage mécanique	P13
Equipement de nettoyage hydraulique	P14
Equipement d'application	P15
Quantité de peinture	P16
Qualités de peinture	P17
Durée de conservation	P18
Produit de cure	P19
Diluant	P20
Dilution	P21
Agitation	P22
Epaisseur de film humide	P23
Surface recouverte avant recouvrement	P24 a - c
Température de l'air	P25
Température de la surface	P26
Point de rosée	P27
Température de la peinture	P28
Ventilation	P29
Surface revêtue, réception finale	P30 a - c
5 DIRECTIVES INDICATRICES pour PROCESSUS et PROCEDURES	
Sablage abrasif	R1 a - b
Abrasifs	R2 a - d
Détection d'huile et graisse	R3 a - b
Relations entre degrés de préparation	R4 a - b

Suite

TABLE DES MATIERES

Suite PAGE

Rugosité de surface R5 a - b
Sels solubles dans l'eau (y compris chlorures et conductivité) R6 a - d
Primaires d'atelier R7 a - c
Valeur de pH R8
Prise de photos techniques R9 a - b
Identification du revêtement existant R10
Intervalles de recouvrement R11
Carte de compatibilité antifouling R12
Protection cathodique à courant imposé R13
Ventilation du réservoir R14
Aire réelle et « volume mort ». R15 a - b
Nettoyage à l'eau, définitions et normes R16 a - b
Règles EFS R17 a - b
Tenue en température des peintures (température de service sèche) R18
Taille estimée des zones affectées R19 a - c
Catégories de corrosion (ISO 12944) R20
Echelles de vent R21
Désinfection des réservoirs R22
Alphabet phonétique R23

6. TABLES
de CONVERSIONS, TRANSFORMATIONS et CALCULS

Température T1
Tables de conversion T2
Epaisseur de film humide T3
Volume de matières sèches après dilution T4
Table de point de rosée T5
Le diagramme de MOLLIER (ix) T6
Tables d'équivalence pour tubulures de pulvérisation Airless T7 a - b
Débit de tubulure de pulvérisation Airless T7 c
Pulvérisation Airless. Perte de charge dans les tuyauteries flexibles. T7 d
Estimation de l'aire de surfaces
- Bateaux, en général T8 a
- Bateaux, citernes de ballast T8 b
- Plaques et tuyauteries T8 c
- Poutres, profilés et tuyauteries T8 d
- Conteneurs T8 e
- Formes simples T8 f

Filtres, dimension de maille T9
Facteurs de consommation T10

7 COMMUNICATIONS

Comment atteindre les bureaux HEMPEL COM 1 - 2
Remplacement de bagage perdu

SUBJECTILES

BETON

ALUMINIUM

ACIER

CORTEN

GALVANISATION
A CHAUD

METALLISATION

ACIER INOXYDABLE

SUBJECTILES | S1

Pendant votre travail, vous pouvez rencontrer un certain nombre de subjectiles différents à recouvrir.

Nous donnons ci-dessous une liste des subjectiles les plus courants et des endroits où vous pouvez les rencontrer.

TYPES D'ACIER ORDINAIRE	
Acier de construction	Considérez tous ces types comme équivalents.
Fonte	Même préparation de surface selon ISO 8501.
Acier Corten	La fonte peut avoir une surface poreuse Dès lors, les silicates de zinc ne sont pas recommandés sur la fonte
TYPES D'ACIER INOXYDABLE	
Acier pour silencieux	L'acier pour silencieux est un acier inoxydable de basse qualité qui
Acier inoxydable	devrait toujours être peint : Les autres reçoivent la même
Résistant à l'eau de mer	application de peinture.
Acier inoxydable	**Pour les instructions, voir S2**
ALUMINIUM	
Tôles extrudées et profilés.	Tous les types doivent être traités de la même manière.
Fonte d'alu	L'aluminium coulé devrait toujours être décapé par projection d'abrasif **Pour les instructions, voir S3**
ACIER METALLISE	
Acier galvanisé à chaud, neuf.	Toute la surface non exposée doit être traitée de la même manière.
Acier galvanisé à chaud, patiné.	Les surfaces patinées sont généralement plus faciles à peindre.
Tôle d'acier galvanisé électrolytiquement	
Acier galvanisé zinc-aluminium	**Pour les instructions, voir S4**
METALLISATION	
Métallisation par zinc pulvérisé	Toutes les surfaces doivent être traitées de la même manière.
Métallisation par aluminium pulvérisé	
Métallisation zinc - aluminium	**Pour les instructions, voir S5**
BETON	
Tous les types	Préparation de surface et scellement dépendent de l'exposition ultérieure. **Pour les instructions, voir S6**

Si vous rencontrez d'autres subjectiles ou en cas de doute, consultez toujours votre gestionnaire TSD

TYPES D'ACIER INOXYDABLE | S2

Les types d'acier inoxydable les plus utilisés sont :

TYPE :	ALLIAGE	USAGE COURANT :
Acier pour silencieux :	8 -12 % chrome	Panneaux latéraux et toits de conteneurs.
Acier inoxydable :	18 -21% chrome + 8-11% nickel	Réservoirs et équipement chimiques. Panneaux latéraux et de toit de conteneurs frigorifiques. Panneaux d'équipement de transport
Résistant à l'eau de mer	Acier inoxydable +	Divers équipements mineurs en contact avec l'eau de mer (filtres, etc.)
Acier inoxydable :	2-3% molybdène	

PREPARATION DE SURFACE :

La préparation de la surface dépend toujours de l'exposition ultérieure.
Plus elle est intense - plus une préparation approfondie de la surface est nécessaire.
Pour ces substrats, vous ne pouvez pas parler de ISO 8501-1 et similaire,
vu qu'il n'y a pas de calamine ou de rouille présentes sur la surface.
Ce qui importe est d'obtenir l'adhérence nécessaire du revêtement.

Caractéristiques d'exposition ultérieures	**Prép. surface min.**	**Primaire**	**EFS totale**
FAIBLE	Dégraissage	1, 2, 3 ou 4.	80-110 microns
MOYENNE	Dégraissage (+ phosphatation ou décapage à la brosse)	1, 2, 3 ou 4.	110-150 microns
INTENSE	Décapage à la brosse jusqu'au matériau compact	Revêt. époxy std anticorr.	150-300 microns
IMMERSION	Décapage à la brosse jusqu'au matériau compact	Revêt. époxy std anticorr.	250-300 microns

Type de primaire (situation 2006) :	
1: Alkydes	HEMPEL'S UNI PRIMER 13140
2: Séchage physique	HEMPADUR 15553
3: Epoxy et polyuréthannes	HEMPADUR 15553
4: Acryliques à base d'eau	HEMUCRYL 18200 ou HEMUCRYL 18032

REMARQUE: **Les primaires HEMPEL indiqués ne se trouvent pas nécessairement dans la brochure HEMPEL.**

ALUMINIUM

S3

Les types d'aluminium les plus utilisés sont :

TYPE :	USAGE COURANT :
Tôles extrudées et profilés :	Eléments de structure, panneaux de façade Panneaux latéraux et de toit de conteneurs frigorifiques Coques, superstructures en aluminium. Conteneurs et équipement de transport
Aluminium anodisé :	Tôles et profilés traités chimiquement pour augmenter la couche d'oxyde.
Fonte d'alu :	Divers équipements mineurs

PREPARATION DE SURFACE :

La préparation de la surface dépend toujours de l'exposition ultérieure.
Plus elle est intense - plus une préparation approfondie de la surface est nécessaire.
Ce qui importe est d'obtenir l'adhérence nécessaire du revêtement.
L'aluminium anodisé ne peut pas être peint directement. L'anodisation doit préalablement être éliminée par des procédés mécaniques (sablage abrasif).

Caractéristiques d'exposition ultérieures	Prép. surface min.	Type de primaire	EFS totale
FAIBLE	Dégraissage	1, 2, 3 ou 4.	80-110 microns
MOYENNE	Dégraissage (+ phosphatation ou décapage à la brosse)	1, 2, 3 ou 4.	110-150 microns
INTENSE	Décapage à la brosse jusqu'au matériau compact	Revêtement époxy standard anticorrosion	150-300 microns
IMMERSION	Décapage à la brosse jusqu'au matériau compact	Revêtement époxy standard anticorrosion	250-300 microns

Type de primaire (situation 2006) :	
1: Alkydes	HEMPEL'S UNI PRIMER 13140
2: Séchage physique	HEMPADUR 15553
3: Epoxy /polyuréthannes	HEMPADUR 15553
4: Acryliques à l'eau	HEMUCRYL 18200 ou HEMUCRYL 18032

REMARQUE:

Les primaires HEMPEL indiqués ne se trouvent pas nécessairement dans la brochure HEMPEL.

Eviter les antifoulings contenant du cuivre sur les zones immergées de coques en aluminium.

GALVANISATION

S4

Les types de surfaces galvanisées peintes les plus courants sont :

TYPE :	USAGE COURANT :
Galvanisation à chaud : (neuve)	Eléments de structure, lampadaires, mains courantes, rails de sécurité. Panneaux latéraux et de toit de conteneurs frigorifiques.
Galvanisation à chaud : (patinée)	Galvanisation à chaud neuve.
Galvanisation électrolytique :	Tôles, boulons et équipement mineur.
Galvanisation zinc-aluminium (Sendzimir) :	Tôles, panneaux de façade

PREPARATION DE SURFACE :

La préparation de la surface dépend toujours de l'exposition ultérieure.
Plus elle est intense - plus une préparation approfondie de la surface est nécessaire.
Ce qui importe est d'obtenir l'adhérence nécessaire du revêtement.
Toute rouille blanche de traitement de protection ou de galvanisation électrolytique ou Sendzimir doit être éliminée.

Caractéristiques d'exposition ultérieures	Prép. surface min.	Type de primaire	EFS totale
FAIBLE	Dégraissage */	1, 2, 3 ou 4.	80-110 microns
MOYENNE	Dégraissage + (+ phosphatation **)/ ou décapage à la brosse)	2, 3 ou 4.	110-150 microns
INTENSE	Décapage à la brosse jusqu'au matériau compact	Revêtement époxy standard anticorrosion	150-300 microns
IMMERSION	NON RECOMMANDEE		

*/ La formation de rouille blanche sur une galvanisation patinée doit être éliminée mécaniquement.
**/ Des noms commerciaux de solutions de phosphatation sont LITHOFORM et T-WASH.

Type de primaire (situation 2006) :	
1: Alkydes	HEMPEL'S UNI PRIMER 13140
NB : uniquement pour exposition FAIBLE	
2: Séchage physique	HEMPADUR PRIMER 15553
3: Epoxy et polyuréthannes	HEMPADUR PRIMER 15553
4: Acryliques à base d'eau	HEMUCRYL 18200 ou HEMUCRYL 18032

REMARQUE: Les primaires HEMPEL indiqués ne se trouvent pas nécessairement dans la brochure HEMPEL.

METALLISATION S5

Les types de métallisation les plus utilisés sont :

TYPE:	TYPE:
Métallisation de zinc:	Acier de construction dans un environnement industriel.
Métallisation d'aluminium:	Acier de construction dans un environnement industriel et exposé à des températures élevées.
Zinc-Aluminium Métallisation (85/15):	Acier de construction dans un environnement industriel.

PREPARATION DE SURFACE

Les métallisations devraient être recouvertes dès que possible afin d'éviter la formation de sels de zinc et d'aluminium sur les surfaces très actives.
Dans ce cas, aucune préparation de surface supplémentaire n'est nécessaire.
En cas d'exposition préalable, un nettoyage au jet d'eau à haute pression et l'élimination des sels de zinc/aluminium avec une brosse dure, dans les cas graves par décapage à la brosse, sont nécessaires.
Les métallisations éclatent comme les silicates de zinc et devraient être peintes de manière similaire à l'aide d'un revêtement de scellement spécial ou d'une technique de flash-coat.

Type de produit d'isolation (situation 2006) :	
Alkydes	NON RECOMMANDE
Séchage physique	HEMPADUR 45080 ou de préférence un Flash-Coat.
Epoxy et polyuréthannes	HEMPADUR 45080 ou de préférence un Flash-Coat.
Acryliques à base d'eau	HEMUCRYL 18200 ou HEMPADUR 45080

L'EFS totale dépend des caractéristiques d'exposition ultérieures :	
FAIBLE	80-110 microns
MOYENNE	110-150 microns
INTENSE	150-300 microns
IMMERSION	NON RECOMMANDE

REMARQUE: Les primaires HEMPEL indiqués ne se trouvent pas nécessairement dans la brochure HEMPEL.

BETON

S6

Les types de béton les plus utilisés sont :

TYPE :	USAGE COURANT :
Béton droit non armé à faible résistance :	Bâtiments
Béton droit armé à faible résistance :	Bâtiments, éléments en béton, piscines usage général
Béton armé à haute résistance :	Ponts, éléments structurels de bâtiments, silos, installations de traitement de l'eau.

PREPARATION DE SURFACE :

Les bétons doivent être entièrement durcis (min. 28 jours pour les bétons à base de ciment Portland) avant le revêtement. Le béton non durci est appelé béton "jeune"
La préparation de la surface dépend toujours de l'exposition ultérieure.
Plus celle-ci est intense - plus une préparation approfondie de la surface est nécessaire.et est alcalin.

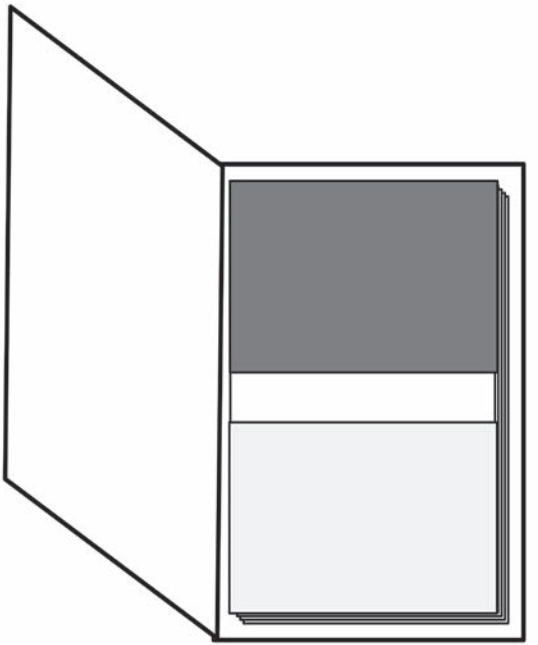
Caractéristiques d'exposition ultérieures :	Prép. surface min.	Type d'isolant	EFS totale
FAIBLE	1	1, 2, 3 ou 4	60-120
MOYENNE	2	2, 3 ou 4	80-150
INTENSE	3	3	100-200
IMMERSION	3	3	250-500

Préparation minimale de la surface :	
1	Dégraissage + dépoussiérage
2	Dégraissage + nettoyage hydraulique à haute pression ou pulvérisation d'eau à haute pression avec addition d'abrasif ou décapage à la brosse.
3	Dégraissage + sablage abrasif sec ou humide.

Type de produit d'isolation (situation 2006) :	
1: Alkydes	HEMPEL'S UNI PRIMER 13140 (dilué 25-30%)
NB : uniquement pour exposition FAIBLE	
2: Séchage physique	HEMPEL'S UNI PRIMER 13140 (dilué 25-30%)
3: Epoxy et polyuréthanes	HEMPADUR SEALER 05970
4: Acryliques à base d'eau	HEMUCRYL 28820

REMARQUE: Les primaires HEMPEL indiqués ne se trouvent pas nécessairement dans la brochure HEMPEL.

NORMES



Les normes sont établies comme aide à la définition de procédures et de résultats concernant :

- Etats de surfaces.
- Sélection de méthodes.
- Comment exécuter les méthodes sélectionnées.
- La qualité du résultat final.

Les normes définissent donc la base sur laquelle le travail de contrôle peut être effectué, en veillant à ce que toutes les parties impliquées interprètent les exigences de la même manière. Dans le métier de nos techniciens, on utilise un certain nombre de normes. Elles peuvent être réparties selon les groupes suivants :

- Normes reconnues internationalement ; devraient être connues de tout inspecteur de revêtements de peinture.

- Normes nationales et normes d'associations ; devraient être connues de tout inspecteur de revêtements de peinture opérant dans ce pays spécifique.

- normes de chantier naval ; devraient être connues de tout inspecteur de revêtements de peinture opérant sur ce chantier particulier.

Les normes, tant internationales que nationales, peuvent généralement être obtenues via l'Office de normalisation national, tandis que les normes d'association et les normes de chantiers sont normalement disponibles auprès des sources correspondantes uniquement.

Les tableaux suivants donnent un aperçu des normes reconnues internationalement et de certaines normes nationales intéressantes accompagnées de commentaires.

Rappelez-vous d'être spécifique lorsque vous faites référence à une norme dans des spécifications. Les références générales aux ouvrages standard tels que Steel Structures Painting Council, ASTM ou similaire ne sont pas sans ambigüité et causeront probablement des discussions une fois les travaux de peinture entamés.

Durant le contrôle, faites uniquement usage des normes spécifiées dans la spécification. Si une autre norme devient pertinente à un stade ultérieur, elle doit être approuvée par toutes les parties.

REMARQUE: Les normes sont régulièrement mises à jour. Vous devez connaître la ou les versions auxquelles la spécification de peinture fait référence.

„Point de contrôle"	Norme	Commentaires
Degré d'enrouillement de l'acier neuf	ISO 8501-1	Norme photographique plus texte. Uniquement acier brut avec calamine/rouille. Degrés d'enrouillement A, B, C et D.
	SSPC. Norme pour la préparation des surfaces d'acier avant la mise en peinture.	Norme nationale américaine.
Surfaces déjà peintes.	Echelle européenne des degrés d'enrouillement pour les peintures anticorrosion.	Photographique, classification de Re 0 (pas de dégradation) to Re 9 (dégradation complète). Ancienne, mais encore très utilisée pour les conteneurs (2003).
	ISO 4628/3-1982	Photographique, classification de Ri 0 (pas de dégradation) to Ri 5 (40/50 % de dégradation).
	ASTM D 610	Photographique, classification de 10 (pas de dégradation) to 1 (40/50 % de dégradation).

Des équivalents approximatifs sont :

Echelle de rouille ISO	Echelle européenne de rouille	ASTM D 610
Ri 0	Re 0	10
Ri 1	Re 1	9
Ri 2	Re 2	7
Ri 3	Re 3	6
Ri 4	Re 5	4
Ri 5	Re 7	1 à 2

Huile/graisse Aucune norme recommandée n'est disponible.
Voir également pages R3a-b.

Pelage / faïençage / cloquage Série ISO 4628. ASTM D 714 et famille. Ces normes sont principalement utilisées en laboratoire. Elles peuvent être utiles pour l'évaluation de l'état d'un revêtement existant.

Sels solubles sur le subjectile. NACE/SSPC SP12 définit 3 niveaux pour le nettoyage au jet d'eau à haute pression. Voir également page R16a-b.
Voir également pages R6a - R6c en particulier pour les travaux de revêtement de réservoirs.

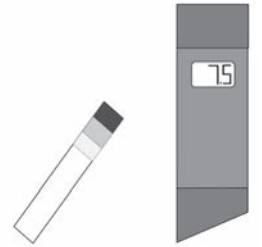
ISO 8502-6 Méthode d'échantillonnage Bresle
ISO 8502-9 Mesures de conductivité

NORMES

Point de contrôle	Norme	Commentaires
Preparation Grade Voir également page R4	ISO 8501-1	Norme photographique plus texte. Degrés de préparation St 2, St 3, Sa 1, Sa 2½ et Sa 3.
		Seules les contaminations visibles (c. à d. pas les sels solubles) sont prises en compte. Une interprétation peut être nécessaire pour les surfaces sablées avec d'autres abrasifs que le sable de quartz et la grenaille d'acier. Une interprétation est également nécessaire sur l'acier recouvert d'un primaire d'atelier et les surfaces avec ancienne peinture.
	ISO 8501-2	Texte plus exemples de photographies de la préparation de surfaces recouvertes d'un primaire d'atelier et surfaces avec ancienne peinture.
	ISO 8501-4 PROJET	Projet de norme de nettoyage au jet d'eau en cours.
	SSPC-SP	Norme américaine, texte. (Voir page R4a) Degrés de préparation : SP-5, SP-10, SP-6, SP-7, SP-3, SP-2, SP-11. Correspondent approximativement à ISO 8501-1, mais avec des différences.
	SPSS, Japon 1975 DIN 55928 partie 4	Autres normes comparables à ISO 8501-2 (Voir page R4b).
	NACE/SSPC SP 12	Norme pour préparation par nettoyage au jet d'eau à haute pression. Traite de la propreté physique ainsi que des sels solubles dans l'eau.
Rugosité Voir également page R 5	RUGOTEST n° 3	Type de comparateur pour l'évaluation à l'œil et au toucher.
	ISO 8503	Comprend les types de comparateurs pour l'évaluation à l'œil et au touché, l'évaluation microscopique et le micromètre d'épaisseur à cadran.
	ASTM D 4417	Comprend un comparateur Keane-Tator, bande Testex et micromètre d'épaisseur à cadran.
Sels solubles	Consultez NACE/SSPS SP 12, ISO 8502-6 et 8502-9 et la référence photographique HEMPEL : HMP-STD*WJPHOTO*01-97 voir également pages R6a - R6d.	
Poussière	ISO 8502-3	Méthode à bande, classifiant la poussière en 5 appréciations. appliquer uniquement si spécifié et si les limites d'acceptation ont été convenues au préalable. Pour les conteneurs, consultez également le Code de bonne pratique HEMPEL n° 9501-1.

Point de contrôle	Norme	Commentaires
Epaisseur de film sec Voir Guide de calibrage CAL1	ISO 2808	Cette norme pose uniquement des exigences aux instruments à utiliser et à la manière de les calibrer. Prière de NE PAS calibrer sur une surface d'acier rugueuse. Utilisez la méthode HEMPEL reprise dans le Guide de calibrage CAL1.
	HEMPEL'S CoP 0209-1	
	ISO 19840 SSPC-PA 2	Normes décrivant le calibrage, les méthodes de mesure, les plans d'échantillonnage et les règles de décision. L'utilisation de ces normes doit être spécifiée et convenue avant de débuter le contrôle. Veuillez observer les exigences spéciales de la norme ISO 19840 concernant la compensation de la rugosité des surfaces d'acier.
Adhérence REMARQUE: Pour toutes les méthodes, les revêtements DOIVENT être entièrement secs et durcis avant le test, généralement âgés de 1-2 mois.	ISO 2409	Test à la croix de Saint André et essai de quadrillage, non pertinents pour les épaisseurs de film supérieures à 200 microns. Le résultat acceptable DOIT être convenu au préalable. NE PAS UTILISER POUR LES SILICATES DE ZINC.
	ASTM D 3359	Essai à la croix de Saint André et essai de quadrillage. L'essai à la croix de Saint André est généralement plus aisé à effectuer que l'essai de quadrillage. NE PAS UTILISER POUR LES SILICATES DE ZINC.
	SIS 184171 ISO 4624	Méthode d'essai de traction. Compliquée pour l'application sur le terrain, mais fiable sur de l'acier plat d'au moins 6 mm d'épaisseur. La force d'arrachement min. et les types de défauts acceptables doivent être convenus au préalable. 1 MPa = 1 N/mm^2 = 10 Kgf/cm^2
	HEMPEL'S CoP 0006-1 CoP 9803-1	
Porosité		Les détecteurs de porosité basse tension à éponge humide peuvent être utilisés pour détecter la porosité à pleine pénétration. On devrait utiliser un appareil 9 V CC, les tensions plus élevées de 67 et 90 V pouvant donner des indications incorrectes. Les détecteurs à sec à haute tension doivent uniquement être utilisés pour les travaux critiques lorsqu'une surface complètement sans porosité est indispensable. Le contrôle porte alors à 100% et toutes les porosités doivent être réparées. Une tension trop élevée peut détruire un revêtement intact, sain et sûr. Toujours convenir au préalable de la tension, de l'étendue et du niveau de porosité.
	HEMPEL'S CoP 0005-1	
	DIN 55670	Traite de la détection de porosités à haute tension.
Aspect	ISO 2813	Les exigences de brillant sont délicates dans la pratique, parce que la poussière de pulvérisation, la condensation, le gondolement de la surface etc. peuvent facilement réduire le brillant localement en dessous de toute limite convenue.

EQUIPEMENT



EQUIPEMENT D'INSPECTION | E1

Les outils principaux pour le technicien sont les yeux, les doigts et le cerveau.

Bien que les instruments électroniques se développent rapidement, on ne doit jamais oublier que de tels instruments peuvent seulement compléter et assister - mais pas remplacer - des observations attentives et le raisonnement logique, la planification et l'enregistrement.

Tous les instruments ont leurs limitations. Ils sont uniquement précis dans certaines limites de géométrie et de température et leurs indications doivent souvent être interprétées.

Correctement ajustés et utilisés, ils sont des outils précieux pour la documentation. Mal réglés ou utilisés, ils conduisent à des conclusions erronées et - dans le pire des cas - une défaillance précoce du revêtement.

L'équipement utilisé pour le contrôle de l'application du revêtement doit être transporté d'une manière assurant un déplacement sûr durant le contrôle - et protégeant les instruments souvent fragiles

Un sac rigide d'environ 35 x 30 x 15 cm avec au moins 3 compartiments (un pour les papiers, un pour les instruments fragiles et un pour les objets durs), de préférence avec une bandoulière est recommandable afin d'avoir les mains libres pour travailler. Un tel sac est également
admissible comme bagage à main dans les avions et vous devriez naturellement toujours transporter votre équipement précieux comme bagage à main lorsque vous voyagez en avion.

L'équipement disponible pour le travail de contrôle d'application de revêtement peut se diviser en 3 groupes :

	Page
- Ce que vous (l'inspecteur) devez avoir. (équipement de tous les jours)	**E2 - E4**
- Ce qui devrait être disponible si nécessaire (équipement pour travaux spécifiques et mesures plus précises).	**E5**
- Ce qui peut être procuré. Lorsque des spécifications l'exigent ou que c'est nécessaire pour analyser une défaillance.	**E6**

L'équipement électronique moderne requiert des réglages fréquents. Suivez les directives données aux pages :

	Page
- Comment jauge électronique d'épaisseur de film sec	CAL 1
- Comment régler votre sonde électronique de température	CAL 2

VOTRE EQUIPEMENT E2

Equipement	Type	Commentaires
Jauge EFS	Petit, électronique	La précision de ces instruments est généralement de 3-5%. Maintenez la sonde propre et exempte de peinture humide *. Ne pas effectuer les mesures trop près des coins et arêtes afin d'éviter des erreurs de lecture dues aux distorsions du champ magnétique.
Jauge EFH	Métallique	Ne pas utiliser de modèles en plastique et décourager leur utilisation en général. Ne pas nettoyer la sonde avec du papier de verre ni par une action mécanique similaire. Toujours nettoyer avec du diluant immédiatement après chaque mesure. Faire les mesures immédiatement (quelques secondes) après l'application. Pas applicable aux primaires d'atelier *et prudence avec les peintures à séchage physique.
Psychromètre fronde	Avec deux thermomètres fixes	Vérifier que le bulbe du thermomètre est humide, de préférence avec de l'eau distillée. Balancer pendant deux (2) minutes, lire, balancer pendant ½ minute, lire, continuer jusqu'à ce que deux lectures consécutives donnent le même résultat. Ce sont les valeurs.
Calculateur de point de rosée	On recommande le type à disque	Constitué de deux disques se chevauchant avec le même centre de rotation.
Thermomètre de surface	Mécanique ou électronique	Contrôler régulièrement les deux types avec un thermomètre en verre, au moins une fois par mois.
Loupe lumineuse		Grossissement 5-10 x
Papier pH	Universel pH 0-14	Papier et bandes sont utilisables
Couteau		Acier de haute qualité, aiguisé
Craie pour marquage		Jaune ou blanc, non grasse.
Couteau de peintre (spatule)		Maintenir propre et acéré
Appareil photo, flash et film	24 x 36 mm. De poche avec flash électronique intégré.	Les films ASA 100 films conviennent bien pour les photos d'inspection de revêtements. Lors de la prise de gros plans, n'oubliez pas de prendre une vue d'ensemble de la même zone. Ne distribuez jamais de photos/films sans y joindre une légende de photo descriptive.
	min. 1.4 million de pixels électronique	On recommande des écrans d'une résolution d'au moins 1024x768 pour afficher les détails
Carnet et stylo à bille	Carnet Hempel	Utiliser des stylos hydrofuges pour écrire
Marqueurs	Types à encre permanente, épaisse, à base d'éthanol.	Noir, rouge et vert.

VOTRE EQUIPEMENT DE SECURITE | E3

Vous êtes une personne importante, parce que vous faites un travail important. Faites ce que vous pouvez pour prendre soin de votre santé. **SECURITE D'ABORD**

Equipement	Type	Commentaires
Casque de Tout sécurité	modèle homologué par les autorités locales.	
Lunettes de Tout sécurité	modèle homologué par les autorités locales.	
Bottes, chaussures de sécurité	Tout modèle homologué par les autorités locales.	
Paire de gants.		Evitez de toucher à mains nues l'acier nettoyé par sablage. Maintenez vos gants à l'écart de la saleté, de l'huile et de la graisse, ou remplacez-les.
Salopette, combinaison		
Masque de protection respiratoire		Le masque doit protéger de la poussière ainsi que des vapeurs de solvants organiques. Emportez toujours une cartouche de filtre de rechange.
Tube de crème de protection de la peau		
Armoire à pharmacie		Une proposition de contenu est donnée à la page E4

VOTRE SECURITE

De nombreux sites de travail ont des règles de sécurité particulières dans les raffineries et sur les plates-formes de forage. Avant d'entamer le travail, assurez-vous toujours que vous les connaissez et que vous êtes en mesure de vous y conformer.

REMARQUE:

Pour des travaux spéciaux tels que l'inspection de capacités et de tank coating, des précautions particulières doivent être prises et un équipement spécial doit être disponible et utilisé.

Proposition pour une ARMOIRE A PHARMACIE

E4
2006

Pour les techniciens danois de HEMPEL, notre médecin d'entreprise a composé l'armoire à pharmacie suivante, qui ne devrait comporter que des médicaments légaux, c. à d. aucune drogue ni substance illégale.

Certains noms peuvent être des noms commerciaux, mais les pharmaciens sont généralement capables de les identifier et de vous proposer des produits équivalents.

	Médicament	Indication
1:	**Antistina Privin**	Irritation ou allergie aux yeux.
2:	**Crème Brentan**	Irritation de la peau
3:	**Ciloprine**	Douleurs aux oreilles
4:	**Diproderm**	Coups de soleil et allergie.
5:	**Fenoxcilline**	Infection de la gorge et des poumons.
6:	**Fusidine**	Infection des blessures
7:	**Imodium**	Diarrhée.
8:	**Chloramphénicol**	Infection aux yeux.
9:	**Codimagnyle**	Douleur
10:	**Lucosil**	Infection des voies urinaires
11:	**Pronoctan**	Pilules somnifères.
*:	2 seringues pour injection	
*:	Pansements hydrophuges	

L'administration du médicament n'est pas indiquée, vu que cela peut dépendre de la marque, mais lisez et suivez très attentivement les instructions qui l'accompagnent.

REMARQUE:

HEMPEL décline toute responsabilité pour toute non-conformité éventuelle du médicament indiqué ci-dessus avec les réglementations locales en vigueur.

EQUIPEMENT DISPONIBLE

Equipement	Type	Comments
Jauge EFS	Magnétique et informatique	Un système simple non électronique devrait être disponible pour les travaux requérant un équipement antidéflagrant. Une jauge EFS à mémoire et statistiques devrait être disponible pour les travaux exigeant un lourd travail administratif tels que les revêtements de réservoirs et conteneurs, qui demanderaient sinon trop de temps.
ISO 8501-1		Degrés de soin Comme il s'agit d'une norme en images, une copie DOIT être disponible en case de différend concernant votre appréciation.
ISO 8501-2		Degrés de préparation pour les autres états de surfaces d'acier que celles de l'ISO 8501-1, à savoir les surfaces couvertes d'un primaire d'atelier ou d'une ancienne peinture. Notez que le texte est important. Les photos sont principalement des exemples.
Référence de photo HEMPEL : HMP-STD*WJPHOTO*01-97		Décapage UHP
Comparateur RUGOTEST ou ISO 8503		Comparateurs de rugosité de surface. ou Keane Tator. Comme il s'agit d'une norme de comparaison, une copie DOIT être disponible en case de différend concernant votre appréciation. Généralement, seule la plus pertinente dans votre zone est nécessaire. (voir également page R5)
Microscope de poche avec éclairage.		Grossissement environ 10 x
Thermohydrographe A (°C + %HR) avec papier pour une semaine.		utiliser pour les applications de surveillance et les conditions de durcissement, p. ex. pour les travaux de revêtement de réservoirs. Pendant l'utilisation, protéger de la contamination par le sablage et la peinture.
Miroir angulaire ***Mètre ruban 25 m***		A utiliser pour les contrôles critiques, p. ex. travaux de revêtement de capacités.
Conductivimètre		Pour l'évaluation des abrasifs et de la contamination éventuelle de surface concernant p. ex. des travaux de revêtement de capacités.
Films d'échantillonnage		Pour l'évaluation de la contamination éventuelle de Bresle surface concernant p. ex. des travaux de revêtement de capacités. Pour l'utilisation, voir page R6c et norme ISO 8502-6/ISO 8502-9.
Pièces de rechange pour kits personnels		Piles, bulbes, thermomètres, papiers pH, craie pour marquage, carnets, sachets en plastique pour échantillons, films, filtres pour masques respiratoires, crème de protection de la peau, gants de travail. Appoint pour armoires à pharmacie.

EQUIPEMENT SPECIAL

Equipement	Type	Comments
Appareil de mesure de l'adhérence	Appareil Saeberg de mesure de l'adhérence, HATE	A utiliser uniquement si la spécification le demande. Le revêtement doit être entièrement séché/durci généralement 1 - 2 mois avant le test. La force d'arrachement admissible et le type de défaut doivent être convenus au préalable.
Détecteur de porosité haute tension	réglable 0-15 kV CC.	Uniquement recommandé si le revêtement doit être absolument sans porosité. Inspection donc à 100% et toutes les porosités doivent être marqués et réparés. La tension de test doit être convenus au préalable.
Détecteur de porosité basse tension à éponge humide	9V	Les types 67-90V ne sont pas recommandés en raison d'indications incorrectes inexplicables même sur des revêtements sains Le nombre de porositésacceptables doit être convenu au préalable Uniquement si demandé suivant les spécifications du client
Rugosimètre BSRA-AHR	Instrument d'évaluation de la rugosité de la coque de bateaux.	Demande une formation spéciale. Très rarement utilisé de nos jours.
Appareil de mesure de l'état des surfaces	ISO 8503	Dans les rares cas où un comparateur de rugosité de surface peut ne pas être suffisamment précis pour l'estimation de la rugosité du sablage abrasif, cet instrument de laboratoire délicat peut être utile.
Jeu de tamis		Pour établir la distribution granulométrique des abrasifs.
Cartes de teintes standard	BS, RAL NCS	

DIRECTIVES pour la TENSION DE TEST :	
EFS (microns)	**Tension de test en kV :**
<200	NE PAS TESTER
200-300	1
300-400	2
400-500	3
500-600	4
600-700	5
700-800	6
800-900	7
900-1000	8
>1000	(EFS-200)/100

Une tension trop élevée peut détruire un revêtement sain.

COMMENT REGLER VOTRE : CAL 1

jauge électronique d'épaisseur de film sec

POURQUOI ?

Il est important pour l'interprétation des résultats des mesures d'utiliser les mêmes procédures et méthodes. L'épaisseur de film sec est l'élément qui cause le plus de différends concernant les résultats.

HEMPEL recommande toujours la procédure de réglage décrite ci-dessous. Les spécifications de travail HEMPEL sont basées sur cette procédure (HEMPEL CoP 0902-1).

COMMENT

1 Vous devez être en possession d'une plaque d'acier lisse (1), exempte d'huile, de graisse et de calamine, et d'une épaisseur qui n'est pas inférieure à 3 mm pour de l'acier de construction et de 1,5-2 mm pour des conteneurs.
Si la plaque rouille, nettoyez-la avec du papier de verre 200.

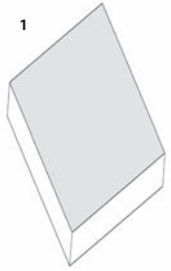
2 Vos cales d'épaisseur de réglage (2) doivent être propres et intactes. Ne faites pas confiance aux indications EFS des fournisseurs. Faites mesurer les cales d'épaisseur avec un micromètre approprié.

3 Placez la sonde de la jauge EFS directement sur la plaque d'acier lisse et réglez sur zéro.

4 Sélectionnez la cale d'épaisseur qui est la plus proche, mais supérieure à l'EFS spécifiée. Placez celle-ci sur la plaque d'acier et réglez la jauge EFS à la valeur de la cale d'épaisseur.

5 Répétez les étapes 3 et 4 jusqu'à ce que les deux points de réglage correspondent. La jauge EFS est maintenant ajustée.

Note: - Contrôlez chaque jour le réglage des jauges électroniques.
- Réglez toujours à la température à laquelle vous allez faire la mesure.
- Maintenez la plaque d'acier propre et exempte de rouille. Si vous attachez des cales d'épaisseur à la plaque avec de la bande adhésive, contrôlez la plaque en dessous des cales d'épaisseur au moins tous les 14 jours.



COMMENT REGLER VOTRE : CAL 2

SONDE électronique DE TEMPERATURE

POURQUOI ?

Une erreur de lecture de plus de 0,5°C peut gravement affecter votre jugement concernant la possibilité de condensation sur la surface à peindre.
Dès lors, votre sonde doit être correcte dans cette limite.
Les sondes électroniques tendant à dériver. Les thermomètres en verre sont généralement stables.

COMMENT :

1 Trouvez un thermomètre en verre affichant la température correcte. Ce sera généralement le cas de votre thermomètre fronde.
2 Dans votre bureau (pas de courant d'air), placez votre sonde électronique à côté du thermomètre sec et laissez-les l'un à côté de l'autre pendant au moins 5 minutes Comparez les valeurs affichées et notez leur différence.
3 Trouvez un endroit froid ou chaud (selon votre situation dans le monde, mais toujours à l'ombre, et répétez l'étape 2/.
4 Si la différence est la même par pas de 0,5°C et n'est pas supérieure à 1°C, vous pouvez utiliser votre sonde de température. Notez simplement la différence et rappelez-vous de l'ajouter ou de la soustraire de votre indication.
5 Si la différence dépasse 0,5°C ou est supérieure à 1°C, envoyez votre sonde au fournisseur pour réglage - et contrôlez à nouveau au retour. Vous ne devez pas essayer de régler l'instrument vous-même, sauf si des instructions claires sont données dans le mode d'emploi du fournisseur.

Note: Répétez votre contrôle tous les 6 mois !

POINTS DE CONTROLE

SUBJECTILE: **ACIER** **ISS1**

PHASE D'INSPECTION:

PREPARATION POUR LA PREPARATION DE SURFACE

POINTS A CONTROLER	POINT A CONTROLER N°
SURFACE D'ACIER	P1 a - c
SOUDURES	P2 a - b
HUILE & GRAISSE	P5
EQUIPEMENT DE SABLAGE	P12
EQUIPEMENT DE NETTOYAGE MECANIQUE	P13
TEMPERATURE DE L'AIR	P25
TEMPERATURE DE SURFACE	P26
POINT DE ROSEE	P27
ACCES	P7
ECLAIRAGE	P6
QUANTITE DE PEINTURES	P16
QUALITES DE PEINTURE	P17
DILUANT	P20
DUREE DE CONSERVATION	P18

SUBJECTILE: **ACIER** **ISS2**

PHASE D'INSPECTION:

DURANT LA PREPARATION DE LA SURFACE

POINTS A CONTROLER	POINT A CONTROLER N°
DEGRE DE PREPARATION	P8
PROFIL DE SABLAGE	P10
SURFACE D'ACIER	P1b
HUILE & GRAISSE	P5
SELS SOLUBLES DANS L'EAU	P11b
EQUIPEMENT DE SABLAGE	P12
EQUIPEMENT DE NETTOYAGE MECANIQUE	P13
TEMPERATURE DE L'AIR	P25
TEMPERATURE DE SURFACE	P26
POINT DE ROSEE	P27
ACCES	P7
ECLAIRAGE	P6

SUBJECTILE: **ACIER** **ISS3**

PHASE D'INSPECTION:

FINITION DE LA PREPARATION DE LA SURFACE

POINTS A CONTROLER	POINT A CONTROLER N°
DEGRE DE PREPARATION	P8
PROFIL DE SABLAGE	P10
SURFACE D'ACIER	P1b
HUILE & GRAISSE	P5
POUSSIERE	P11a
SELS SOLUBLES DANS L'EAU	P11b

SUBJECTILE: **ACIER** **ISS4**

PHASE D'INSPECTION:

PREPARATION A L'APPLICATION DE PEINTURE

POINTS A CONTROLER	POINT A CONTROLER N°
DEGRE DE PREPARATION	P8
POUSSIERE	P11a
SELS SOLUBLES DANS L'EAU	P11b
HUILE & GRAISSE	P5
SURFACE PEINTE	P24 a - c
TEMPERATURE DE L'AIR	P25
TEMPERATURE DE SURFACE	P26
POINT DE ROSEE	P27
TEMPERATURE DE LA PEINTURE	P28
EQUIPEMENT D'APPLICATION	P15
VENTILATION	P29
ACCES	P7
ECLAIRAGE	P6
QUALITES DE PEINTURE	P17
QUANTITE DE PEINTURES	P16
DURCISSEUR	P19
DILUANT	P20
DILUTION	P21
MELANGE/AGITATION	P22

SUBJECTILE: **ACIER** **ISS5**

PHASE D'INSPECTION:

DURANT L'APPLICATION DE PEINTURE

POINTS A CONTROLER	POINT A CONTROLER N°
TEMPERATURE DE L'AIR	P25
TEMPERATURE DE SURFACE	P26
POINT DE ROSEE	P27
TEMPERATURE DE LA PEINTURE	P28
EQUIPEMENT D'APPLICATION	P15
VENTILATION	P29
ACCES	P7
ECLAIRAGE	P6
QUALITES DE PEINTURE	P17
QUANTITE DE PEINTURES	P16
DURCISSEUR	P19
DILUANT	P20
DILUTION	P21
MELANGE/AGITATION	P22
EPAISSEUR DE FILM HUMIDE	P23

SUBJECTILE: **ACIER** **ISS6**

PHASE D'INSPECTION:

FINITION DE L'APPLICATION DE PEINTURE

POINTS A CONTROLER	POINT A CONTROLER N°
TEMPERATURE DE L'AIR	P25
TEMPERATURE DE SURFACE	P26
EQUIPEMENT D'APPLICATION	P15

SUBJECTILE: **ACIER** **ISS7**

PHASE D'INSPECTION:
CONTROLE FINAL

POINTS A CONTROLER	POINT A CONTROLER N°
TEMPERATURE DE L'AIR	P25
TEMPERATURE DE SURFACE	P26
SURFACE PEINTE	P30 a - c

SUBJECTILE: **BETON** **ISC1**

PHASE D'INSPECTION:

PREPARATION POUR LA PREPARATION DE SURFACE

POINTS A CONTROLER	POINT A CONTROLER N°
BETON	P3
SURFACE DE BETON	P4
HUILE & GRAISSE	P5
EQUIPEMENT DE NETTOYAGE HYDRAULIQUE	P14
EQUIPEMENT DE SABLAGE	P12
EQUIPEMENT DE NETTOYAGE MECANIQUE	P13
TEMPERATURE DE L'AIR	P25
TEMPERATURE DE SURFACE	P26
POINT DE ROSEE	P27
ACCES	P7
ECLAIRAGE	P6
QUANTITE DE PEINTURES	P16
QUALITES DE PEINTURE	P17
DILUANT	P20
DUREE DE CONSERVATION	P18

SUBJECTILE: **BETON** **ISC2**

PHASE D'INSPECTION:

DURANT LA PREPARATION DE LA SURFACE

POINTS A CONTROLER	POINT A CONTROLER N°
DEGRE DE PREPARATION	P9
PROFIL DE SABLAGE	P10
SURFACE DE BETON	P4
HUILE & GRAISSE	P8
EQUIPEMENT DE NETTOYAGE HYDRAULIQUE	P14
EQUIPEMENT DE SABLAGE	P12
EQUIPEMENT DE NETTOYAGE MECANIQUE	P13
TEMPERATURE DE L'AIR	P25
TEMPERATURE DE SURFACE	P26
POINT DE ROSEE	P27
ACCES	P7
ECLAIRAGE	P6

SUBJECTILE: **BETON** **ISC3**

PHASE D'INSPECTION:

FINITION DE LA PREPARATION DE LA SURFACE

POINTS A CONTROLER	POINT A CONTROLER N°
DEGRE DE PREPARATION	P9
PROFIL DE SABLAGE	P10
SURFACE DE BETON	P4
HUILE & GRAISSE	P5
POUSSIERE	P11

SUBJECTILE: **BETON** **ISC4**

PHASE D'INSPECTION:

PREPARATION A L'APPLICATION DE PEINTURE

POINTS A CONTROLER	POINT A CONTROLER N°
DEGRE DE PREPARATION	P9
POUSSIERE	P11
HUILE & GRAISSE	P5
SURFACE PEINTE	P24 a - c
TEMPERATURE DE L'AIR	P25
TEMPERATURE DE SURFACE	P26
POINT DE ROSEE	P27
TEMPERATURE DE LA PEINTURE	P28
EQUIPEMENT D'APPLICATION	P15
VENTILATION	P29
ACCES	P7
ECLAIRAGE	P6
QUALITES DE PEINTURE	P17
QUANTITE DE PEINTURES	P16
DURCISSEUR	P19
DILUANT	P20
DILUTION	P21
MELANGE/AGITATION	P22

SUBJECTILE: **BETON** **ISC5**

PHASE D'INSPECTION:

DURANT L'APPLICATION DE PEINTURE

POINTS A CONTROLER	POINT A CONTROLER N°
TEMPERATURE DE L'AIR	P25
TEMPERATURE DE SURFACE	P26
POINT DE ROSEE	P27
TEMPERATURE DE LA PEINTURE	P28
EQUIPEMENT D'APPLICATION	P15
VENTILATION	P29
ACCES	P7
ECLAIRAGE	P6
QUALITES DE PEINTURE	P17
QUANTITE DE PEINTURES	P16
DURCISSEUR	P19
DILUANT	P20
DILUTION	P21
MELANGE/AGITATION	P22
EPAISSEUR DE FILM HUMIDE	P23

SUBJECTILE: **BETON** **ISC6**

PHASE D'INSPECTION:

FINITION DE L'APPLICATION DE PEINTURE

POINTS A CONTROLER	POINT A CONTROLER N°
TEMPERATURE DE L'AIR	P25
TEMPERATURE DE SURFACE	P26
EQUIPEMENT D'APPLICATION	P15

SUBJECTILE: **BETON** **ISC7**

PHASE D'INSPECTION:
CONTROLE FINAL

POINTS A CONTROLER	POINT A CONTROLER N°
TEMPERATURE DE L'AIR	P25
TEMPERATURE DE SURFACE	P26
SURFACE PEINTE	P30 a - c

POINT A CONTROLER	ACIER	P 1a

POURQUOI ?

Certains „ contaminants „ peuvent ne pas être suffisamment éliminés ou nettoyés avec la préparation de surface spécifiée :

- *** SELS**
- *** PIQURES**
- *** AGENTS ANTI-PROJECTION DE SOUDURE**

Les sels ne sont pas éliminés par des procédés mécaniques. Cela provoquera un cloquage osmotique du revêtement, une diminution de l'adhérence et de la rouille sous-jacente.

Les piqûres contiennent toujours des sels, voir ci-dessus. Les zones piquées reçoivent également une moindre épaisseur de film sec lors de la pulvérisation, provoquant une corrosion prématurée.

Les agents anti-projection de soudure peuvent être incompatibles avec le revêtement, entraînant un défaut d'adhérence et plus tard un cloquage osmotique avec pelage et enrouillement/salissure prématuré.

ACTIONS CORRECTRICES :

Les sels doivent être éliminés à l'eau. On recommande un nettoyage au jet d'eau douce sous haute pression ou un nettoyage au jet d'eau avec utilisation de brosses dures.

En cas de piqûres excessives, le nettoyage au jet d'eau doit être effectué pendant ou après le nettoyage des piqûres. On recommande un sablage abrasif humide ou * sec suivi d'un nettoyage à l'eau sous haute pression suivi d'un sablage à l'abrasif sec.

Les agents anti-projection de soudure solubles dans l'eau doivent être éliminés à l'eau. Les autres types doivent être éliminés par nettoyage à l'aide de solvant

ACTIONS PREVENTIVES :

Contre les sels, conseillez de stocker sous abri ou d'établir une procédure de nettoyage à l'eau douce avant d'amener le matériau en fabrication.

Pour les piqûres, conseillez aux constructeurs d'éviter d'utiliser de l'acier ancien, piqué dans des zones à hautes performances. Pour la remise à neuf / carénage , recommandez d'inclure un nettoyage à l'eau douce / sablage humide dans la procédure de travail comme décrit ci-dessus sous ACTIONS CORRECTRICES.

Découragez l'utilisation d'agents anti-projection de soudure ou recommandez une procédure de nettoyage telle que décrite ci-dessus sous ACTIONS CORRECTRICES.

COMMENT DETECTER :

Visuellement
ISO 8501-1

Les sels sont difficiles à détecter. Une exposition étendue aux environnements extérieurs marins ou industriels sera généralement synonyme de contamination par des sels.

Pour les REVETEMENTS DE CITERNES DE CARGAISON et autres travaux critiques, consultez la spécification et les pages R6 a-c.

POINT A CONTROLER	ACIER	P 1b

POURQUOI ?

Trois défauts potentiels supplémentaires d'une surface d'acier sont importants :

* **DEFAUTS DE LAMINAGE**
* **ARETES VIVES**
* **ENFONCEMENTS / EBARBURES**

Aucun de ceux-ci n'est éliminé ni adouci suffisamment par un sablage abrasif.

Les défaut de laminage sont des superpositions d'acier créés lors du laminage. Une fissure avec calamine et contaminants se forme en dessous de la surface. La peinture ne peut pas pénétrer, mais l'eau a tout le temps de le faire plus tard, provoquant une corrosion prématurée.

Les arêtes vives et le contour des enfoncements et ébarbures produisent une épaisseur trop faible du film de peinture et entraînent donc également une corrosion prématurée.

ACTIONS CORRECTRICES :

Les doublages doivent être éliminés par meulage, dans les cas graves avec ressoudage.
REMARQUE: certains doublages sont difficiles à voir sur les tôles brutes, aussi contrôlez après avoir effectué le sablage abrasif.

Les arêtes vives doivent être arrondies par meulage.
Les enfoncements et ébarbures doivent être adoucis par meulage

Une application locale préalable peut être nécessaire dans ces zones.

ACTIONS PREVENTIVES :

Les défaut de laminage se produisent, même sur des tôles bien laminées, mais sont plus fréquents dans les lamineries de mauvaise qualité. Vous ne pouvez pas y faire grandchose, à part corriger comme indiqué ci-dessus

Des arêtes vives peuvent provenir d'outils de coupe mal entretenus. Parlez au contrôle qualité à ce sujet.

Les enfoncements et ébarbures peuvent être provoqués par une manipulation incorrecte des tôles ou une mauvaise technique. Parlez-en également au contrôle qualité. Pour les revêtements de citernes, n'acceptez pas de rayures.

COMMENT DETECTER :

Visuellement, avec votre couteau ou spatule et au toucher avec les doigts.
Sauf spécification contraire, les bords ne doivent pas être coupants au toucher ni présenter d'irrégularités
Les bords sortant du laminage sont normalement OK.

L'ISO a développé une norme pour l'état de surface de l'acier en relation avec les revêtements.
Il s'agit de la norme ISO 8501-3.

POINT A CONTROLER

ACIER

P 1c

L'état général de la surface de l'acier peut être différent de celui servant de base à la spécification et donc influencer la possibilité d'atteindre le résultat attendu pour la préparation de surface spécifiée :

- **CALAMINE**
- **DEGRE D'ENROUILLEMENT**
- **TYPE ET ETAT DU PRIMAIRE D'ATELIER.**

POURQUOI ?

La calamine est plus noble que l'acier. Si elle est insuffisamment éliminée, elle créera de la corrosion galvanique entre l'acier et la calamine, provoquant un pelage de la calamine avec tout revêtement la recouvrant.

La connaissance du degré d'enrouillement est nécessaire pour une évaluation ultérieure correcte du degré de préparation.

Si le primaire d'atelier n'est pas correctement sélectionné et appliqué (voir page R7a-c), il y a un risque de saponification, d'écaillage ou de dépôt de sel excessif en dessous du film de peinture, provoquant du cloquage, du pelage et de la corrosion/salissure prématurée du revêtement de finition.

ACTIONS CORRECTRICES :

La calamine doit être éliminée par un procédé approprié, généralement un sablage àl'abrasif, jusqu'au degré de préparation nécessaire pour le système de revêtement et l'exposition ultérieure à l'environnement.

ACTIONS PREVENTIVES :

Signaler les conditions observées de façon à pouvoir en tenir compte à l'avenir.

COMMENT DETECTER :

Visuellement
ISO 8501-1
Spécification de primaire d'atelier pour chantiers navals/contractants.
Jauge d'épaisseur de film sec

Vous ne pouvez pas mesurer l'épaisseur de film sec d'un primaire d'atelier directement sur l'acier après sablage abrasif, voir les conseils aux pages R7 a-c.

POINT A CONTROLER

SOUDURES

P 2a

POURQUOI ?

Les soudures peuvent être contaminées par le processus de soudage en soi.
Des contrôles importants à ce sujet sont :

* **PROJECTIONS**	* **SCORIE**
* **FUMEE**	* **BRULURES**

* Les projections ne sont pas éliminées entièrement par le sablage àl'abrasif. Le contour d'une projection produira à la fois une épaisseur sèche trop faible et un effet d'ombrage lors de la pulvérisation de peinture.
* La scorie est formée à cause de la température élevée lors du soudage. Certaines méthodes de nettoyage mécanique, p. ex. la brosse de fer, n'enlèvent pas les scories.
* La fumée, en particulier d'électrodes alcalines, peut déposer une substance alcaline soluble dans l'eau, qui peut provoquer de l'osmose.
* La brûlure signifie qu'un primaire d'atelier ou un autre revêtement appliqué se détériore sur la face soudée ou sur la face opposée des zones soudées. Le primaire perd son adhérence, est en partie détruit, carbonisé et oxydé, ce qui peut exiger une préparation de surface plus approfondie que celle spécifiée.

ACTIONS CORRECTRICES :

* Les projections doivent être éliminées par piquage ou meulage.
* La scorie doit être éliminée à l'aide d'un marteau à piquer.
* Si de la fumée alcaline a été exposée aux intempéries pendant plus d'un mois, aucune correction n'est requise. Sinon, traitez soigneusement les soudures àl"eau douce à haute pression.
* Les brûlures doivent être nettoyées soigneusement au moins St 3, selon ISO 8501-1 si une meilleure préparation de surface n'est pas spécifiée.

ACTIONS PREVENTIVES :

Des projections excessives sont souvent provoquées par un travail trop rapide des soudeurs et avec des paramètres de soudage incorrects. Vous ne pouvez pas leur donner de consignes, mais parlez au contremaître peinture ou au département d'assurance-qualité à propos des conséquences pour les personnels faisant la préparation de surface.

Le soudage du primaire d'atelier peut être la cause de porosité, en cas de soudage MIG/MAG. Une solution peut être de meuler pour réduire l'épaisseur sèche du primaire d'atelier ou l'éliminer le long des lignes de soudage. Certaines positions (verticales) de soudage manuel provoqueront des soudures irrégulières.

La scorie devrait être éliminée par le soudeur. Cela fait partie de son travail.

La brûlure et la fumée sont impossibles à empêcher.

COMMENT DETECTER :

Visuellement et au toucher.

L'ISO a développé une norme pour l'état de surface de l'acier en relation avec les revêtements.
Il s'agit de la norme ISO 8501-3.

SOUDURES

POURQUOI?

Les soudures sont des zones irrégulières le long de zones plus régulières. Les contrôles importants sont :

* **IRREGULARITES**
* **FILET**
* **POROSITE***

* Les irrégularités, c. à d. les résidus de fil, les protrusions etc., ne sont pas éliminées entièrement par le sablage abrasif. Les contours peuvent produire localement une faible épaisseur de film sec lors de l'application de peinture, entraînant un enrouillement local prématuré et du cloquage dans les zones immergées.

* Le filet provoque une vallée profonde à bords vifs dans l'acier à côté de la soudure. Comme les irrégularités, ceci ne peut pas être recouvert facilement d'une quantité de peinture suffisante.

* Les porosités peuvent contenir de la calamine et des résidus de flux de soudure, qui ne sont pas nettoyés par des procédés mécaniques, même le sablage. La peinture est incapable de pénétrer dans de telles porosités et de les couvrir.

ACTIONS CORRECTRICES :

* Les irrégularités doivent être adoucies par meulage, de façon à ce qu'elles ne donnent plus une sensation d'arête vive ou de dépassement au toucher, ou comme spécifié dans la spécification de travail.

* Les filets doivent être adoucies par meulage ou ressoudés si ils sont trop profonds.

* Les porosités doivent être éliminées par meulage ou ressoudage. Si l'exposition ultérieure présente une faible corrosivité, un mastic approprié est acceptable.

ACTIONS PREVENTIVES :

Des filets, porosités et irrégularités excessives sont souvent provoquées par un travail trop rapide des soudeurs et avec des paramètres de soudage incorrects. Vous ne pouvez pas leur donner de consignes, mais parlez au contremaître peinture ou au département d'assurance-qualité à propos des conséquences pour les personnels faisant la préparation de surface.

Le soudage du primaire d'atelier peut être la cause de porosité, en cas de soudage MIG/MAG. Une solution peut être de meuler pour réduire l'épaisseur sèche du primaire d'atelier ou l'éliminer le long des lignes de soudage. Certaines positions (verticales) de soudage manuel provoqueront des soudures irrégulières.

COMMENT DETECTER :
Visuellement et au toucher.

Pour les travaux de peinture de citernes, il peut être avantageux de faire sabler les soudures avant l'inspection de la surface de l'acier. Certaines porosités et filets n'apparaissent qu'après sablage.

L'ISO a développé une norme pour l'état de surface de l'acier en relation avec les revêtements.
Il s'agit de la norme ISO 8501-3.

BETON

POURQUOI ?

Contrairement à l'acier, l'état "intérieur" du béton peut influencer les performances du revêtement.
Avant l'application - en particulier avec des revêtements à performances élevées - le béton devrait être :

- **TOTALEMENT DURCI**
- **EXEMPT D'EAU ET D'ACTION CAPILLAIRE**
- **SUFFISAMMENT RESISTANTA**

Le béton non durci est fortement alcalin, ce qui peut saponifier en particulier les peintures alkydes, conduisant à une mauvaise adhérence et à du pelage.

Trop d'eau – plus de 4% en poids – conduit à une perte d'adhérence et par conséquent à du pelage. L'action capillaire du sous-sol peut aspirer l'eau en continu au-dessus de ce niveau.

Un béton d'une semaine peut avoir une cohésion interne trop faible pour supporter un revêtement à haute perfomances, conduisant à l'écaillage du béton et au pelage du film de peinture en service

ACTIONS CORRECTRICES :

S'il n'est pas durci, vous devrez attendre que le béton ait durci. Toute peinture appliquée doit être éliminée par sablage.

Le ciment Portland normal durcit en 28 jours à 20°C/68°F.

Si la teneur en eau dépasse 4% en poids ou si on constate une action capillaire, demandez conseil à HEMPEL pour chaque situation spécifique.

Si la résistance du béton n'est pas conforme à la spécification, demandez conseil à HEMPEL pour chaque situation spécifique.

ACTIONS PREVENTIVES :

Conseillez à l'applicateur de planifier l'application de peinture au moment spécifié pour le séchage complet du ciment utilisé pour le béton.

Informez le maçon des constatations en cas de teneur en eau trop élevée, d'action capillaire découverte ou d'une faible résistance et demandez-lui de prendre des mesures.

COMMENT DETECTER :

Noter la date de coulée et comparez-la avec la date de mise en peinture. La date de coulée peut être obtenue du maçon.

Un équipement spécial est nécessaire pour mesurer la teneur en eau. Les maçon sérieux devraient disposer d'un tel équipement, sinon contactez HEMPEL. L'action capillaire peut être mise en évidence en plaçant un tapis en caoutchouc sur la surface pendant 1 jour. Après enlèvement, le béton ne devrait pas être humide en dessous.

La résistance du béton peut être déterminée à l'aide de la méthode de test d'arrachement. La résistance acceptable doit être spécifiée au préalable.

POURQUOI ?

Certains "contaminants" peuvent ne pas être suffisamment éliminés ou nettoyés avec la préparation de surface spécifiée :

- **LAITANCE**
- **REMONTEE D'HUILE**
- **EFFLORESCENCE (avec Exudations)**

La laitance est une couche de boue cimentaire souvent formée sur les surfaces de béton durant la coulée. Elle a une faible cohésion interne et pèle facilement en emportant toute peinture appliquée dessus.

L'huile de décoffrage (agent glissant) est utilisée lors de la coulée dans des coffrages afin de faciliter le décoffrage après la coulée du béton. Elle a des propriétés similaires à l'huile et à la graisse, voir point à contrôler 5.

Les efflorescences sont des sels solubles dans l'eau amenés à la surface par l'eau migrant depuis l'intérieur du béton. Elles ont le même effet que les sels, voir point à contrôler 1a.

ACTIONS CORRECTRICES :

La laitance devrait être éliminée par nettoyage au jet d'eau à haute pression avec addition d'abrasif ou par nettoyage hydraulique à haute pression. Les petites zones peuvent être nettoyées mécaniquement.

L'huile de décoffrage est éliminée par un dégraissage (émulsion). La surface du béton doit être saturée d'eau douce avant d'appliquer l'émulsion. Cette derniere doit être éliminée à son tour par nettoyage à l'eau douce.

Les efflorescences devraient être éliminées par nettoyage à l'eau sous haute pression (min. 150 bars). Les petites zones peuvent être nettoyées mécaniquement ou traitées à l'acide chlorhydrique (prudence avec celui-ci !).

ACTIONS PREVENTIVES :
Les trois phénomènes ci-dessus sont généralement liés aux procédures de fabrication et de coulée, qui sont du ressort du maçon.

Veillez à l'informer des observations concernant les conséquences pour la préparation de surface supplémentaire nécessaire.

COMMENT DETECTER :

Visuellement

Pour la laitance, gratter avec un bon couteau
Pour les huiles de décoffrage, le test „ Water-on-Goose „.

POINT
A CONTROLER

HUILE & GRAISSE

P 5

POURQUOI ?

L'huile et la graisse ne sont pas éliminées par les procédés mécaniques de préparation de surface. Au contraire, ils s'accumulent sur les abrasifs et outils recyclés, ce qui peut alors contaminer des zones supplémentaires lors de la réutilisation.

L'huile et la graisse empêchent l'adhérence du revêtement à appliquer, entraînant plus tard une faible résistance mécanique et un pelage du film de peinture, même sans action externe.

ACTIONS CORRECTRICES :

Les zones affectées doivent être dégraissées avant de poursuivre le travail.
Les zones de grande surface doivent être nettoyées avec une émulsifion suivi d'un nettoyage à l'eau à haute pression, éventuellement avec des brosses dures et rinçage à l'eau douce.
Les taches localisées peuvent être nettoyées avec du solvant et des chiffons propres.

ACTIONS PREVENTIVES :

Localiser les sources d'épanchement d'huile. Agissez sur la réparation des fuites et le comportement des travailleurs, c. à d. pas d'épanchement ni de bottes huileuses.

COMMENT DETECTER :

Visuellement, apparaît souvent sous la forme de taches sombres.
Test„ Water-on-Goose„.

Test à la craie:
La craie glissera souvent sur l'huile, laissant une ligne de craie beaucoup moins marquée que sur la surface adjacente exempte d'huile. (Voir page R3)

ECLAIRAGE

POURQUOI ?

Si l'éclairage est incorrect, il est impossible pour l'exécutant de voir correctement la zone et la surface à traiter et dès lors d'obtenir un résultat correct. L'inspecteur n'est pas non plus en mesure de contrôler le résultat de manière satisfaisante.

Le résultat en sera une préparation de surface insuffisante et/ou une formation insuffisante du film et une épaisseur de film sec du revêtement extrêmement variable, à des résidus de calamine et de rouille, une rugosité localement insuffisante du subjectile, des piqûres dans le film de peinture à certains endroits et de la rétention de solvant et des coulures à d'autres endroits.

La conséquence finale sera un enrouillement prématuré, une faible résistance aux attaques chimiques et une apparence esthétique de piètre qualité.

Un éclairage correct signifie être en mesure de lire un journal normal à tout endroit de la construction à traiter. Les ombres locales sont à éviter.

ACTIONS CORRECTRICES :

Réarranger l'éclairage des zones affectées afin de satisfaire à l'exigence ci-dessus.
Inspecter le subjectile traité et traiter à nouveau les zones non acceptables.
En cas d'épaisseur de film excessive, de coulures ou de graves piqûres, enlever la peinture affectée par ponçage avant de repeindre.

ACTIONS PREVENTIVES :

Réarranger l'éclairage pour satisfaire à l'exigence ci-dessus.
On obtient souvent un éclairage optimum en combinant un éclairage général stationnaire pour la sécurité et l'orientation avec un éclairage mobile pour l'ajustement de précisions sur la zone momentanément en cours de traitement.

Les sources d'éclairage devraient être protégées contre le brouillard de pulvérisation par des protections remplaçables, p. ex. un film plastique transparent.
Des lampes à basse tension doivent être utilisées dans les espaces confinés.

COMMENT DETECTER :

Visuellement.

Il est fortement recommandé que l'éclairage donne une impression de sécurité, également pour votre propre sécurité.

POURQUOI ?

Un accès incorrect à la surface à peindre fait qu'il est impossible pour l'exécutant d'effectuer un travail correct et pour l'inspecteur d'évaluer le résultat.

Le résultat en sera une préparation de surface insuffisante et/ou une formation insuffisante du film et une épaisseur de film sec du revêtement extrêmement variable, à des résidus de calamine et de rouille, une rugosité insuffisante du subjectile, des piqûres dans le film de peinture à certains endroits et de la rétention de solvant et des coulures à d'autres endroits.

La conséquence finale sera un enrouillement prématuré, une faible résistance aux attaques chimiques et une apparence esthétique de piètre qualité.

Un accès correct signifie une distance d'environ 30 cm (1 pied) de l'outil de travail au subjectile à tout endroit de la construction.

ACTIONS CORRECTRICES :

Réarranger l'accès à la zone affectée afin de satisfaire à l'exigence ci-dessus. Inspecter le subjectile traité et traiter à nouveau les zones non acceptables.

En cas d'épaisseur de film excessive, de coulures ou de graves piqûres, enlever la peinture affectée par ponçage avant de repeindre.

ACTIONS PREVENTIVES :

Réarranger l'accès afin de satisfaire à l'exigence ci-dessus concernant la distance à la surface du subjectile.

Les tiges rallonges pour la pulvérisation peuvent être utilisées, mais n'oubliez pas que le peintre doit avoir un contact visuel intégral sur toutes les surfaces à peindre, c. à d. qu'elles peuvent seulement être utilisées sur les surfaces lisses telles que des coques de bateaux et l'extérieur des pétroliers.

COMMENT DETECTER :

Visuellement.

REMARQUE:

Il est fortement recommandé que les échafaudages et les autres types de moyens d'accès donnent une impression de sécurité, également pour votre propre sécurité

POINT A CONTROLER

DEGRE DE SOIN ACIER

P 8

POURQUOI ?

Une degré de soin insuffisant laissera de la calamine et/ou des résidus de rouille. Les résidus de calamine sont plus nobles que l'acier et créeront dès lors une cellule galvanique provoquant de la corrosion entre la calamine et l'acier. Dès lors, les résidus de calamine pèleront avec tout revêtement appliqué par dessus.

La rouille est mécaniquement faible et poreuse et peut s'écailler, faisant peler tout revêtement appliqué par dessus et est sensible aux chocs mécaniques.

La rouille ancienne peut contenir des sels solubles dans l'eau, conduisant à de l'osmose et au cloquage du revêtement.

ACTIONS CORRECTRICES :

Les zones insuffisamment nettoyées doivent être à nouveau sablées ou nettoyées mécaniquement selon la norme spécifiée dans la spécification de travail.

Les zones piquées qui contiennent des sels peuvent requérir un lavage à l'eau douce avant sablage. Voir également page P1a.

ACTIONS PREVENTIVES :

Instruisez les opérateurs du degré de préparation correct, c. à d. définissez la norme.

Evaluez si les conditions de travail (éclairage, accès) conviennent pour le travail.

COMMENT DETECTER :

Visuellement

ISO 8501-1 Les images dans l'ancienne norme SIS 055900-1967 peuvent encore être utilisées pour l'évaluation. D'autres normes sont utilisées. Les autres normes les plus courantes sont:
USA SSPC
JAPON: SPSS

ISO 8501-4 La norme visuelle relative au décapage à l'eau définit les degrés de préparation et de fleurette de rouille

Voir également page R4: RELATIONS ENTRE DEGRES DE SOIN

Pour la réparation de peintures riches en zinc et de systèmes pour service intensif par nettoyage mécanique, on recommande SSPC-SP 11.

POINT A CONTROLER

DEGRE DE SOIN BETON

P 9

POURQUOI ?

Un degré de soin insuffisant aura pour conséquence que de la laitance, des efflorescences, de l'huile de décoffrage ou d'autres contaminants resteront sur la surface.

La laitance est une couche de boue cimentaire peu résistante formée sur la surface durant la coulée. Du fait de sa faible résistance, elle pèlera avec tout revêtement appliqué par dessus.

Les efflorescences sont des sels provenant de l'intérieur du béton. Ils provoqueront de l'osmose, ainsi qu'une quantité d'eau supérieure à l'intérieur de la structure en béton.

L'huile de décoffrage ou d'autres agents de glissement sont utilisés pour faciliter l'enlèvement des coffrages après le durcissement du béton. Ils agissent comme de l'huile et de la graisse en entravant l'adhérence du revêtement.

ACTIONS CORRECTRICES :

Les zones insuffisamment débarrassées de la laitance doivent être à nouveau nettoyées à l'aide d'une méthode capable d'éliminer la laitance, p. ex. par sablage abrasif, nettoyage mécanique, nettoyage au jet d'eau ou traitement à l'acide.

Les efflorescences doivent être éliminées par nettoyage mécanique (petites surfaces uniquement) ou par nettoyage au jet d'eau sous haute pression. L'huile de décoffrage doit être éliminée par dégraissage.

ACTIONS PREVENTIVES :

Instruisez les opérateurs du degré de préparation correct, c. à d. définissez la norme.

Evaluez si les conditions de travail (éclairage, accès) conviennent pour le travail.

COMMENT DETECTER :

Visuellement

REMARQUE:

Le traitement à l'acide implique l'utilisation d'acides forts qui sont des solutions de décapage agressives dégageant également des fumées. Lors de l'élimination, faites attention où vous envoyez les acides.

Il est recommandé d'éviter autant que possible le traitement à l'acide.

PROFIL DE SABLAGE

POURQUOI ?

Trois facteurs du profil de sablage sont importants:

- **RELIEF**
- **FORME**
- **DENSITEA**

Un relief trop faible, une forme trop arrondie et une densité trop faible empêchent l'adhérence correcte du revêtement à appliquer. La conséquence sera une mauvaise adhérence entraînant une sensibilité aux impacts mécaniques et au pelage sur l'acier, même sans intervention extérieure et donc une corrosion prématurée.

Un relief trop marqué peut conduire à des crêtes de surface dépassant du revêtement, entraînant un enrouillement ponctuel prématuré.
Le profil ne peut être ni trop acéré ni trop compact.

ACTIONS CORRECTRICES :

Les zones montrant trop peu de relief, un profil trop rond ou une densité trop faible doivent être sablées à nouveau avec un abrasif plus grossier (relief trop faible), un abrasif de type grenaille (trop rond) ou simplement sablées à nouveau (densité trop faible).
Les zones avec un relief trop marqué doivent recevoir une couche supplémentaire d'épaisseur correspondant à la différence de valeur de rugosité Rz entre la rugosité spécifiée et la rugosité constatée.

ACTIONS PREVENTIVES :

Pour les abrasifs perdus, remplacez l'abrasif par un abrasif plus grossier (relief trop faible), un abrasif plus fin (relief trop marqué), du grit (abrasif trop rond) et instruisez le contremaître de sablage de la densité requise (densité trop faible).

Pour les abrasifs recyclés, contrôlez que le mélange de travail soit renouvelé suffisamment souvent.
Si cela n'aide pas, suivez les directives ci-dessus concernant les abrasifs perdus.

COMMENT DETECTER :

Comparateur selon la spécification de peinture, p. ex.:

- RUGOTEST n° 3
- ISO 8503
- COMPARATEUR DE SURFACE KEANE-TATOR

Voir également page R5: RUGOSITE DE SURFACE

POINT A CONTROLER

POUSSIERE

P 11a

POURQUOI ?

Bien que la peinture adhère bien sur la poussière, la poussière n'adhère pas sur le support. Ceci entraîne une mauvaise adhérence du revêtement et donc une sensibilité à l'impact mécanique et un pelage du revêtement provoquant une corrosion prématurée.

ACTIONS CORRECTRICES :

Les zones insuffisamment nettoyées doivent être nettoyées à nouveau à l'air comprimé propre.
Dans les espaces confinés, utilisez le nettoyage par dépression

ACTIONS PREVENTIVES :

Instruisez les opérateurs du degré de dépoussiérage correct, c. à d. définissez la norme. Evaluez si les conditions de travail (éclairage, accès) conviennent toujours pour le travail.

COMMENT DETECTER :

Visuellement et au toucher.
Un morceau de chiffon blanc.

Essai du ruban adhésif. Ce test montrera normalement certains résidus. La quantité acceptable doit être convenue à l'avance.
Veuillez également consulter la norme ISO 8502-3.

POINT A CONTROLER

SELS SOLUBLES DANS L´EAU

P 11b

POURQUOI ?

Les sels solubles dans l'eau ne sont pas éliminés par les procédés mécaniques de préparation de la surface.
Au contraire, ils peuvent être encastrés dans la surface.

Les sels solubles dans l'eau en dessous du film de peinture sont en mesure d'absorber l'eau par osmose à travers le film de peinture, ce qui conduira à un cloquage prématuré et à la pénétration de produits de corrosion.

ACTIONS CORRECTRICES :

Les sels doivent être éliminés à l'eau. On recommande un nettoyage à l'eau douce sous haute pression ou un nettoyage au jet d'eau avec utilisation de brosses dures. Toujours du haut vers le bas.

ACTIONS PREVENTIVES :

Contre les sels, conseillez de stocker sous abri ou d'établir une procédure de nettoyage à l'eau douce avant d'amener le matériau en fabrication.

COMMENT DETECTER :

Les sels sont difficiles à détecter. Une exposition étendue aux environnements extérieurs marins ou industriels sera généralement synonyme de contamination par des sels.

Test de Bresle + mesure de conductivité selon la méthode HEMPEL ou en variante ISO 8502-6:
Les sels solubles sur la surface sont dissous dans l'eau distillée à l'aide d'un test de Bresle.
La quantité de sels dissous est mesurée avec une jauge de conductivité.
Pour l'utilisation, voir page R6c (méthode HEMPEL) ou la norme ISO 8502-6.

Pour les REVETEMENTS DE CITERNES DE CARGAISON et autres travaux critiques, consultez toujours la spécification et les pages R6 a-c.

POINT A CONTROLER

EQUIPEMENT DE SABLAGE

P 12

POURQUOI ?

Une sous-capacité de l'équipement de sablage abrasif conduira soit à une vitesse de production insuffisante, c. à d. des délais allongés, soit à un degré de soin et/ou un profil de surface insuffisants à la vitesse de production nécessaire.

L'absence de séparateurs d'huile et d'eau entre le compresseur et la sableuse peut conduire à des gouttes d'huile frappant la surface sablée et de l'eau gênant le flux d'abrasif dans le flexible de sablage.

Tout l'équipement devrait être entièrement fonctionnel et bien entretenu, afin d'éviter des arrêts une fois que le travail a commencé et donc des retards pour cause de panne.

ACTIONS CORRECTRICES :

Recommandez une capacité accrue du compresseur avec des compresseurs supplémentaires si nécessaire. Les tuyauteries flexibles de sablage devraient être aussi plus courtes que possible et avoir un diamètre intérieur d'au moins 5/4". Des séparateurs d'huile et d'eau doivent être prévus. S'ils ne le sont pas, recommandez d'en installer.

Si la capacité ne peut pas être augmentée, contrôlez l'équipement existant et faites calculer de nouveaux horaires de travail pour approbation par les représentants du client.

ACTIONS PREVENTIVES :

Si le contractant/chantier naval n'a pas l'expérience du type de travail à effectuer, discutez avec lui des besoins, en particulier de ceux liés à la qualité de la surface.

COMMENT DETECTER :

Visuellement

Pour les directives concernant la capacité et la consommation, les tailles de buses et les exigences pour l'air comprimé, voir page R1: SABLAGE ABRASIF

POINT
A CONTROLER

EQUIPEMENT DE NETTOYAGE MECANIQUE

P 13

POURQUOI ?

Une capacité ou un état insuffisant de l'équipement de nettoyage mécanique conduira soit à une vitesse de production insuffisante, c. à d. des délais allongés, soit à un degré de préparation et/ou un profil de surface insuffisants à la vitesse de production nécessaire.

L'absence de séparateurs d'huile et d'eau entre le compresseur et l'équipement peut conduire à des gouttes d'huile se déposant sur la surface.

Les brins des brosses métalliques doivent être acérés et droits afin d'éviter de polir la surface.

Le disque de meulage et le papier abrasif doivent avoir la granulométrie appropriée pour le travail en cours et ne pas être colmatés par des résidus de peinture et des débris. Tout l'équipement devrait être entièrement fonctionnel et bien entretenu, afin d'éviter des arrêts une fois que le travail a commencé et donc des retards pour cause de panne.

ACTIONS CORRECTRICES :

Des séparateurs d'huile et d'eau doivent être prévus. S'ils ne le sont pas, recommandez d'en installer. Remplacez l'équipement instable ou usé: brosses métalliques, disques de meulage et papier abrasif.

ACTIONS PREVENTIVES :

Si le contractant/chantier naval n'a pas l'expérience du type de travail à effectuer, discutez avec lui des besoins, en particulier de ceux liés à la qualité de la surface.

COMMENT DETECTER :

Visuellement

L'utilisation de marteaux à aiguille doit toujours être suivie d'un meulage afin d'éliminer les ébarbures.

POINT
A CONTROLER

EQUIPEMENT DE NETTOYAGE UHP

P 14

POURQUOI ?

Une capacité ou un état insuffisant de l'équipement de nettoyage uhp conduira soit à une vitesse de production insuffisante, c. à d. des délais allongés, soit à un degré de préparation insuffisant à la vitesse de production nécessaire.

Un défaut d'étanchéité, une pression trop faible ou une technique d'exécution incorrecte conduiront à une élimination insuffisante de la rouille, des contaminants ou des anciennes peintures des surfaces.

Tout l'équipement devrait être entièrement fonctionnel et bien entretenu, afin d'éviter des arrêts une fois que le travail a commencé et donc des retards pour cause de panne.

ACTIONS CORRECTRICES :

Les défauts d'étanchéité doivent être réparés.
L'équipement trop petit pour maintenir la pression spécifiée durant le fonctionnement doit être remplacé.
Les buses pour le nettoyage au jet d'eau doivent correspondre à l'équipement et être remplacées lorsqu'elles sont usées.

ACTIONS PREVENTIVES :

Si le contractant/chantier naval n'a pas l'expérience du type de travail à effectuer, discutez avec lui des besoins, en particulier de ceux liés à la qualité de la surface.

Soulignez également l'importance de la distance correcte durant l'exécution.

COMMENT DETECTER :

Visuellement

La pression d'eau diminue très rapidement lorsque l'eau est sortie de la buse. La distance correcte afin d'obtenir l'effet maximum est dès lors de 5-10 cm seulement.

Voir également page R16a-b: NETTOYAGE A L'EAU

POINT
A CONTROLER

EQUIPEMENT D'APPLICATION DE PEINTURE

P 15

POURQUOI ?

Une capacité insuffisante et/ou le type incorrect d'équipement d'application conduiront à une formation inégale et/ou insuffisante du film de peinture.

Si la capacité est trop faible, la peinture ne sera pas atomisée correctement, entraînant des traînées, un séchage lent, des coulures et les peintres auront tendance à diluer excessivement la peinture.

Un équipement d'application incorrect peut conduire à une épaisseur de film trop faible des peintures à pouvoir couvrant élevé et des peintures sans solvant et également à un mauvais mouillage du subjectile et à des piqûres.

Tout l'équipement devrait être entièrement fonctionnel et bien entretenu, y compris les filtres propres et les buses neuves, afin d'éviter des arrêts une fois que le travail a commencé et donc des retards pour cause de panne.

ACTIONS CORRECTRICES :

Recommandez un équipement de taille, pression et capacité appropriées. Réduisez la longueur des flexibles de pulvérisation au minimum nécessaire et au diamètre intérieur recommandé de 3/8". Positionnez les pots de pulvérisation conventionnels pour les silicates de zinc au même niveau que le pulvérisateur. Contrôlez les exigences spéciales éventuellement mentionnées dans les INSTRUCTIONS D'APPLICATION.

ACTIONS PREVENTIVES :

Si l' applicateur/chantier naval n'a pas l'expérience du type de travail à effectuer, discutez avec la ou les personnes responsables des besoins, en particulier de ceux liés à l'obtention d'une épaisseur de film correcte et à une formation de film correcte.

COMMENT DETECTER :

Visuellement

POINT
A CONTROLER

QUANTITE DE PEINTURE

P 16

POURQUOI ?

Les quantités de peinture disponibles sont importantes à connaître pour deux raisons:

- Si la quantité d'une peinture de la spécification est insuffisante, l'épaisseur de film spécifiée de cette couche ne peut pas être atteinte et la spécification, c. à d. l' agrément, ne pourra dès lors pas être respectée.

- Afin d'établir la consommation de peinture pour le travail, et donc d'être capable de convenir de la consommation requise, il est nécessaire de connaître la quantité de peinture disponible dès le début.

Dans certaines situations, p. ex. certains carénages, les estimations de surface finale ne peuvent pas être faites avant que le bateau ne soit entré dans la cale sèche. Les besoins finaux de quantités de peinture ne peuvent pas être calculés avant que les surfaces aient été estimées.

ACTIONS CORRECTRICES :

Si nécessaire, de la peinture supplémentaire devrait être commandée immédiatement, le représentant HEMPEL sur le site pourra vous assister sur demande écrite. N'oubliez pas qu'il peut y avoir des délais de livraison.
Si la peinture ne peut pas être fournie à temps, déterminez quelles sont les peintures disponibles sur le site dans les quantités nécessaires et contactez le vendeur de HEMPEL pour un changement éventuel de la spécification.

ACTIONS PREVENTIVES :

Une quantité de peinture insuffisante peut être due à une estimation incorrecte de la quantité de retouches.
Afin d'améliorer éventuellement les estimations, votre rapport sur l'état du subjectile sera une contribution précieuse.

COMMENT DETECTER :

Visuellement, compter les bidons et fûts de chaque peinture, de durcisseur et de diluant.

POINT A CONTROLER

QUALITES DE PEINTURE

P 17

POURQUOI ?

La spécification de peinture définit certaines qualités de peinture dans une certaine séquence.

Afin de réaliser le but recherché avec la spécification de peinture, il est possible que vous ne connaissiez pas complètement ce but, les qualités et la séquence doivent être respectées.

L'application de qualités incorrectes est une violation de la convention entre les parties impliquées et peut conduire à un résultat différent de celui prévu.

ACTIONS CORRECTRICES :

Si la peinture déjà appliquée est incompatible avec le système de revêtement ou les exigences de performances, elle doit être éliminée complètement, même si ceci provoque des dommages aux revêtements corrects sous-jacents. Le sablage est à recommander sur les grandes surfaces, le meulage peut suffire sur les petites surfaces (quelques m^2). Evitez d'utiliser des décapants.

Si elle est appliquée et compatible, contactez le représentant de HEMPEL pour connaître les conséquences possibles de ce changement de spécification.
Si elle n'est pas encore appliquée, renvoyez la peinture au stock et remplacez-la par la qualité correcte.

ACTIONS PREVENTIVES :

Le magasinier devrait connaître la spécification afin de remettre la peinture correcte.
Si nécessaire, donnez-lui une copie de la spécification.

Contrôlez que les qualités correctes sont remises, en particulier avant de procéder à l'application d'un revêtement essentiel.

COMMENT DETECTER :

Visuellement
Comparez les étiquettes sur les bidons avec la spécification

DUREE DE CONSERVATION

POURQUOI ?

Les peintures sont des matériaux "vivants" comme nous. Lorsqu'elles vieillissent, plusieurs choses peuvent se produire. Certaines sont d'ordre physique, p. ex. :

* **Sédimentation**

d'autres sont d'ordre chimique, provoquant des réactions chimiques dans le bidon qui modifient leurs propriétés par rapport à celles recherchées, p. ex. :

* **Gélification**

On peut généralement remédier aux changements physiques par une agitation intensive de la peinture; tandis qu'on ne peut pas remédier aux changements chimiques.

La durée de conservation des peintures HEMPEL est indiquée uniquement si elle est de 1 ans ou moins à 25°C moyennant un stockage fermé dans l'emballage d'original non ouvert. Si aucune limite spécifique n'est donnée, les peintures à un composant ne devraient pas être stockées pendant plus de 3 ans (25°C).

De manière correspondante, les peintures à deux composants ne devraient pas être stockées pendant plus de 3 ans à partir de la date de production.

Si les peintures sont très anciennes, il peut être nécessaire de faire vérifier leur état par HEMPEL avant utilisation.

ACTIONS CORRECTRICES :

Si la FICHE TECHNIQUE indique spécifiquement une durée de conservation plus courte, il peut être nécessaire de mettre la peinture au rebut. Dans ce cas, faites-la évacuer du site de travail, afin que d'autres peintres ne l'utilisent pas par inadvertance.

Si la peinture est gélifiée ou décolorée, mettez-la au rebut et procédez comme ci-dessus.

Dans le cas contraire, essayez de mélanger la peinture. Si cela réussit et que la peinture est ensuite pulvérisable sans dilution supplémentaire, forme un film correct ayant l'épaisseur sèche spécifiée et sèche/durcit correctement, elle peut être utilisée.
N'oubliez pas de renouveler la peinture mise au rebut.

ACTIONS PREVENTIVES :

Mettez l'accent sur le principe „ Premier entré - premier sorti „.
Stockez également la peinture au frais, 15 - 20 °C.

COMMENT DETECTER :

Visuellement, lecture des numéros de lot et consultation de la FICHE TECHNIQUE.

REMARQUE:

HEMPEL n'accepte généralement pas de reprendre des peintures ayant dépassé leur durée de conservation.
Consultez les conditions générales de vente de HEMPEL

POINT
A CONTROLER

DURCISSEUR

P 19

POURQUOI ?

Le durcisseur est le produit qui, dans les peintures à deux composants, réagit chimiquement avec la BASE pour former le film de peinture et lui donner ses propriétés prédéfinies.

Le DURCISSEUR doit dès lors être le produit correct - et - être ajouté dans la proportion correcte, sans oublier de le mélanger uniformément dans la peinture.

S'il est sélectionné, ajouté ou mélangé incorrectement, la peinture ne durcira pas ou seulement partiellement.

Sa résistance à l'impact/abrasion mécanique, sa résistance à l'eau et sa résistance aux produits chimiques seront réduites ou même inexistantes, entraînant un pelage des couches suivantes, un ramollissement et une forte usure, la dissolution dans des produits chimiques auxquels elle est supposée être résistante et une défaillance prématurée avec corrosion et/ou fouling comme conséquence.

ACTIONS CORRECTRICES :

NE PAS utiliser une peinture qui a été incorrectement mélangée.
Ne pas essayer de corriger un rapport de mélange incorrect. La probabilité d'atteindre le rapport correct est trop faible. Trop de DURCISSEUR est aussi mauvais que trop peu.
Marquez clairement la peinture mélangée incorrectement et faites-la évacuer du site immédiatement, afin que d'autres ne l'utilisent pas par erreur.
Si elle est déjà appliquée, les zones doivent être à nouveau sablées et repeintes.

ACTIONS PREVENTIVES :

Parcourez la FICHE TECHNIQUE avec le contremaître afin de vous assurer qu'il est conscient du DURCISSEUR correct pour chaque peinture à deux composants et du rapport de mélange correct.
Tâchez de remettre uniquement des kits pour les peintures à deux composants et de mélanger uniquement des kits entiers.

COMMENT DETECTER :

Visuellement
FICHE TECHNIQUE

POINT
A CONTROLER

DILUANT

P 20

POURQUOI ?

Lorsqu'elle est fournie, la peinture contient les types et quantités de solvant qui assurent une évaporation et une formation de film correctes pour une application à 20°C conformément à la fiche technique. Si une dilution supplémentaire est nécessaire, un diluant incorrect peut - lors de l'application de la peinture - conduire à un séchage lent, une rétention de solvant, une séparation de phases ou une cristallisation de la couche appliquée durant le séchage/durcissement. Ceci peut entraîner une gélatinisation ou la formation de grumeaux de la peinture à appliquer.

Dans ce dernier cas, la peinture perdra ses propriétés d'application ou bloquera les filtres et buses lors de la pulvérisation.

Dans le premier cas, le défaut ne sera pas immédiatement observable, mais la peinture peut sécher lentement et/ou reste molle. Une séparation de phases ou une cristallisation empêcheront la formation du film et réduiront l'adhérence des couches appliquées ultérieurement. Le résultat sera un pelage des couches supérieures et/ou un enrouillement prématuré.

ACTIONS CORRECTRICES :

NE PAS utiliser la peinture qui a été diluée avec un diluant incorrect et montre de la gélatinisation ou une formation de grumeaux. N'essayez pas de rediluer avec le diluant correct. Marquez clairement la peinture diluée incorrectement et faites-la évacuer du site immédiatement, afin que d'autres ne l'utilisent pas par erreur.

La peinture qui a été diluée avec un diluant incorrect, mais semble en ordre NE DOIT PAS être utilisée avant que vous ayez reçu l'approbation de votre représentant HEMPEL sur le site.
Si elle est déjà appliquée, votre représentant HEMPEL doit approuver le revêtement avant d'appliquer des revêtements supplémentaires. Si l'approbation n'est pas donnée, les zones doivent être à nouveau sablées et repeintes.

ACTIONS PREVENTIVES :

Parcourez la FICHE TECHNIQUE avec le contremaître afin de vous assurer qu'il est conscient du DILUANT correct pour chaque peinture. Evitez de stocker un diluant incorrect (inconnu) à proximité du site de travail.

COMMENT DETECTER :

Visuellement
FICHE TECHNIQUE

POINT
A CONTROLER

DILUTION

P 21

POURQUOI ?

Lorsqu'elle est fournie, la peinture contient les types et quantités de solvant qui assurent une évaporation et une formation de film correctes pour une application à 20°C conformément à la fiche technique. Une dilution supplémentaire peut être nécessaire dans certaines conditions.

Une dilution trop faible entraînera des traînées durant l'application par pulvérisation et un mauvais écoulement de la peinture du fait de la viscosité trop élevée entraînant une surépaisseur (consommation élevée) et/ou une formation incorrecte du film, de la rétention de solvant et de longs temps de séchage. Le film apparaîtra inégal et aura une résistance réduite aux attaques chimiques et à la corrosion.

Trop de dilution donnera à la peinture une faible viscosité, entraînant des coulures et une épaisseur de film trop faible, la conséquence étant une surface inégale et une corrosion ou un fouling prématurés, l'épaisseur de film étant trop faible par rapport à la spécification.

ACTIONS CORRECTRICES

Ajustez le rapport de dilution à celui requis pour une application correcte : Ne dépassez pas le rapport indiqué dans la fiche technique ou dans la spécification de peinture. Si une dilution supplémentaire est nécessaire, demandez l'approbation de votre représentant HEMPEL.

Une peinture trop fortement diluée peut être „ épaissie „ avec de la peinture non diluée.

ACTIONS PREVENTIVES :

Lorsque le rapport de dilution correct a été établi, veillez à ce que le contremaître de peinture en soit informé.

COMMENT DETECTER :

Visuellement
FICHE TECHNIQUE

POINT
A CONTROLER

AGITATION

P 22

POURQUOI ?

Avant l'application, la peinture doit être complètement uniforme dans tout le bidon. Sinon, le film de peinture n'aura pas la composition correcte sur la surface et des problèmes de blocage des buses peuvent également se présenter.

Une composition incorrecte du film de peinture conduira à un durcissement insuffisant, une piètre apparence visuelle, de la corrosion et un encrassement prématurés.

En particulier les peintures avec des particules lourdes, telles que les peintures riches en zinc et les peintures antifoulings et les peintures sans solvant ou à faible teneur en solvant requièrent un très bon mélange initial afin de s'assurer que la peinture est uniformément mélangée.

ACTIONS CORRECTRICES :

Si elle n'a pas encore été appliquée, continuer le mélange jusqu'à uniformité complète (généralement au moins 5 minutes).
Si elle a déjà été appliquée, arrêtez l'application.
Pour les peintures à deux composants, y compris les peintures riches en zinc, on recommande un nouveau sablage.

Pour les peintures à un composant, y compris les antifoulings, le revêtement ne devrait pas être pris en compte pour la spécification, mais l'élimination n'est normalement pas nécessaire.
On devra donc envisager une couche supplémentaire.

ACTIONS PREVENTIVES :

Spécifiez les agitateurs mécaniques et contrôlez le mélange.

COMMENT DETECTER :

Visuellement, et utilisez un bâton de peintre ou un agitateur.

POINT A CONTROLER

EPAISSEUR DE FILM HUMIDE

P 23

POURQUOI ?

L'épaisseur de film humide (EFH) est directement liée à l'épaisseur de film sec résultante lorsque le rapport de dilution est connu.

Donc, une épaisseur de film humide trop faible conduit en correspondance à une épaisseur de film sec trop faible et une épaisseur de film humide trop élevée entraînera une épaisseur de film sec trop élevée. Une EFH trop faible conduira à un mauvais tendu et donc à une formation de film de mauvaise qualité.

Une EFH trop élevée entraînera de la rétention de solvant, un temps de séchage et un intervalle de recouvrement minimum prolongés, une surconsommation de peinture avec le risque en découlant de manquer de peinture.

Veuillez également consulter le point à contrôler : EPAISSEUR DE FILM SEC P 30c pour les autres conséquences sur les performances à long terme.

ACTIONS CORRECTRICES :

Si elle est trop faible, augmentez l'épaisseur de film à celle spécifiée en appliquant une couche supplémentaire. Veillez à l'obtention d'un film uniforme sans piqûres.

Si elle est trop élevée, évaluez si un temps de séchage/intervalle de recouvrement plus long est nécessaire et spécifiez-le et contrôlez-en le respect.

Pour les primaires d'atelier, une épaisseur de film trop élevée est nuisible à la cohésion. Cela peut également s'appliquer aux silicates de zinc. Dans ces cas, un décapage à la brosse/sablage abrasif est nécessaire en cas d'exposition ultérieure à une atmosphère agressive ou en cas d'immersion.

Si possible, ajustez l'épaisseur totale de film d'un système anticorrosion et d'un système antifouling éventuel à l'aide d'une épaisseur de film plus faible des couches suivantes.

ACTIONS PREVENTIVES :

Vérifiez que l'équipement est en bon ordre de marche et que la dilution est conforme à la spécification. Les peintres doivent avoir leurs jauges d'EFH et avoir pour consigne de les utiliser - et être informés de l'EFH correcte.
Subdivisez les zones à peindre et distribuez les quantités de peintures nécessaires pour chaque zone.
Contrôle fréquent de l'EFH et contrôle de la consommation.

COMMENT DETECTER :

Jauge d'épaisseur de film humide.
Calcul et contrôle de la surface/consommation.

POINT
A CONTROLER

SURFACE REVETUE AVANT RECOUVREMENT

P 24a

POURQUOI ?

Une contamination de la surface revêtue peut entraver l'adhérence de la couche à appliquer :

* **SELS**
* **COULURES D'HUILE.**
* **MATIERES ETRANGERES et/ou POUSSIERE**

Les sels peuvent se présenter durant les périodes de brume près des côtes ou des industries lourdes. Cela provoquera un cloquage osmotique du revêtement, une diminution de l'adhérence, donnant lieu à du pelage et de la corrosion/encrassement prématurés.

Les coulures d'huile/graisse ainsi que d'autres matières étrangères/poussière empêche l'adhérence, provoquant du pelage et par conséquent également de la corrosion/fouling prématurés.

ACTIONS CORRECTRICES :

Les sels doivent être éliminés à l'eau. On recommande un nettoyage au jet d'eau douce sous haute pression ou un nettoyage au jet d'eau avec utilisation de brosses dures.

L'huile/la graisse doivent être éliminées des zones de grande surface par nettoyage émulsifiant. Les petites taches peuvent être enlevées à l'aide de chiffons propres et de diluant.
N'utilisez jamais de produits de nettoyage alcalins ni d'autres produits chimiques à ce stade du durcissement/séchage.
Les autres matières étrangères non adhérentes et la poussière doivent être éliminées par essuyage. Grattez et nettoyez si la poussière s'est incrustée.

ACTIONS PREVENTIVES :

Pour les sels, conseillez de stocker sous abri ou d'établir une procédure de nettoyage à l'eau douce avant le recouvrement suivant.

Réparez toute fuite d'huile et adaptez les consignes des autres corps de métier afin qu'ils ne marchent pas dans les zones en cours de peinture.

Evitez le sablage et les autres travaux poussiéreux à proximité des travaux de peinture.

COMMENT DETECTER :

Visuellement
Pour les zones critiques, voir également Page R6a-d.

Les sels sont difficiles à détecter. Une exposition étendue aux environnements extérieurs marins ou industriels sera généralement synonyme de contamination par des sels. Le brouillard tend également à déposer des sels.

POINT
A CONTROLER

SURFACE REVETUE AVANT RECOUVREMENT

P 24b

POURQUOI ?

Les anomalies de formation du film de la couche à recouvrir peuvent empêcher l'adhérence et les nuire aux propriétés correctes de la couche à appliquer :

* **Poussières de pulvérisation**
* **Exsudation**
* **Manques et piqûres**

La poussière de pulvérisation agit de manière similaire à d'autres poussières, empêchant ou réduisant l'adhérence, ce qui provoque du pelage et de la corrosion/encrassement prématurés.

L'exsudation est la séparation de liants ou d'un autre matériau à la surface du revêtement appliqué. La conséquence est une perte d'adhérence de la couche à appliquer et un pelage subséquent avec corrosion/encrassement prématurés.

Les manques et les piqûres provoquent une mauvaise formation du film sec. Certaines couches sont également appliquées afin d'obtenir certaines propriétés. L'absence de ces couches peut influencer le comportement des revêtements finaux. Les piqûres peuvent forcer leur chemin à travers les couches suivantes.

ACTIONS CORRECTRICES :

La poussière pulvérisée doit être enlevée par grattage et éliminée.

L'exsudation peut exiger un lavage au diluant ou à l'eau. Contactez cependant toujours votre représentant HEMPEL.

Dans le cas des primaires, produits d'isolation et couches de finition, les zones non couvertes doivent être retouchées avant recouvrement.
Pour les couches intermédiaires, une application plus épaisse de la couche suivante peut suffire à compenser le manque d'épaisseur de film sec. Si peu nombreuses, les piqûres ne sont généralement pas prises en considération, sauf dans les réservoirs. Si nombreuses, demandez à votre représentant HEMPEL une solution pour le cas spécifique.

ACTIONS PREVENTIVES :

Adaptez la technique d'application et protégez contre les vents violents / températures élevées afin de réduire / éviter la poussière de pulvérisation.

L'exsudation se manifeste normalement uniquement à des températures trop basses, pour une épaisseur de film trop élevée, une ventilation trop faible et/ou en cas d'exposition prématurée à la pluie/condensation. Adaptez les conditions correctes d'application dans les limites spécifiées.

Adaptez la technique d'application et le revêtement par bandes afin d'éviter les manques et une épaisseur de film trop faible provoquant éventuellement des piqûres dans la couche suivante.

COMMENT DETECTER :

Visuellement

L'exsudation se montre souvent comme une décoloration de la surface peinte ou une couche huileuse/graisseuse sur le revêtement.

POINT
A CONTROLER

SURFACE REVETUE AVANT RECOUVREMENT

P 24c

POURQUOI ?

Les variations d'épaisseur de film influencent le séchage et les propriétés de protection du revêtement :

* **Epaisseur de film trop faible**
* **Epaisseur de film trop élevée**

Une épaisseur de film trop faible peut causer un mauvais tendu du film et entraîner des piqûres à travers la couche suivante, etc. Le résultat sera un film ouvert ou une faible épaisseur de film sec entraînant un cloquage/enrouillement par piqûres.

Une épaisseur de film trop élevée prolonge le temps de séchage et peut causer des coulures. En cas de non-respect, également risque de coulures de la couche suivante et de rétention de solvant, qui réduira les propriétés de protection contre la corrosion et la résistance aux attaques chimiques et mécaniques.

Pour les antifoulings, il peut y avoir du fluage.

Pour les silicates de zinc, il peut y avoir formation de crevasses/écaillage.

ACTIONS CORRECTRICES :

En cas d'épaisseur de film trop faible, appliquez une couche supplémentaire de la même peinture, dans le cas de primaires, produits d'isolation ou couches de finition. Dans le cas d'une couche intermédiaire, il est peut-être possible de compenser avec la couche suivante. Il est très important d'obtenir un film de peinture uniforme sans piqûres.

En cas d'épaisseur de film trop élevée, augmentez le temps de séchage avant le recouvrement ou la mise en service. Veillez à une bonne ventilation de toute la surface affectée durant cette période.
Les zones crevassées des silicates de zinc doivent être sablées à nouveau ou grattées selon la taille des zones et repeintes.

ACTIONS PREVENTIVES :

Donnez des instructions sur l'épaisseur de film correcte et comment mesurer en continu durant l'application (jauge EFH). Recommandez de subdiviser les zones et aidez à calculer la quantité de peinture pour chaque zone.

Conseillez le revêtement par bandes des zones difficiles à peindre par pulvérisation.

COMMENT DETECTER :

Jauge d'épaisseur de film sec.

Tenez compte de ce que la jauge peut pénétrer dans les revêtements mous et non durcis et donner des valeurs incorrectes. Dès lors, utilisez les mesures uniquement à titre indicatif.

POINT A CONTROLER

TEMPERATURE DE L'AIR

P 25

POURQUOI ?

Une température de l'air trop élevée durant l'application peut conduire à une pulvérisation sèche et donc à une mauvaise formation du film, avec de la rouille prématurée comme conséquence.

Une température trop basse affectera généralement également la température du subjectile, conduisant à un séchage trop lent, un risque de rétention de solvant, des coulures et, pour les peintures à deux composants, un durcissement insuffisant et un risque correspondant de réactions secondaires et d'exsudation d'un ou plusieurs composants de la peinture, p. ex. du durcisseur, du plastifiant, etc.

Le résultat peut être une résistance insuffisante à la corrosion, une mauvaise résistance aux attaques chimiques, une mauvaise adhérence des couches suivantes et, pour les antifoulings, du "fluage".

ACTIONS CORRECTRICES :

Les zones présentant de la pulvérisation à sec et une mauvaise formation de film pour cause de température trop élevée doivent être grattées ou sablées afin d'enlever la poussière de pulvérisation et une couche supplémentaire doit être appliquée. Il est très important que l'application supplémentaire assure un film de peinture uniforme exempt de porosités. Dans les cas graves, enlevez le revêtement endommagé par sablage.

Pour les peintures à séchage physique, un temps de séchage plus long avant recouvrement ou mise en service est nécessaire pour les zones affectées par des températures trop basses.

Pour les peintures à durcissement chimique, des mesures doivent être prises afin d'augmenter la température dans une plage acceptable (voir fiche technique) et une protection contre la pluie et la condensation doit être prévue. Avant de recouvrir, contrôlez qu'il n'y a pas d'exsudation.

ACTIONS PREVENTIVES :

En cas de température trop élevée, recherchez une possibilité de mise à l'abri, de refroidissement ou de peinture pendant la nuit. Trouvez si possible un niveau approprié de dilution, même si ceci dépasse légèrement les recommandations de la fiche technique. Utilisez cependant toujours le diluant recommandé.

En cas de température trop basse, revoyez le plan d'application en fonction de la température ambiante.
Pour les peintures à deux composants, des mesures doivent être prises pour augmenter la température, c. à d. prévoir des dispositifs de chauffage et de l'isolation dans les réservoirs et espaces confinés.

REMARQUE: **NE changez PAS la spécification sauf en accord avec le représentant HEMPEL**

COMMENT DETECTER :

Thermomètre (p. ex. psychromètre fronde à bulbe sec) et visuellement.

POINT A CONTROLER

TEMPERATURE DE LA SURFACE

P 26

POURQUOI ?

Une température trop élevée du subjectile durant l'application conduira à un séchage trop rapide du film de revêtement, entraînant une mauvaise formation du film, avec une faible adhérence et de la rouille prématurée comme conséquence.

Une température trop basse du subjectile peut provoquer de la condensation sur le subjectile, empêchant l'adhérence de la couche à appliquer, avec un pelage ultérieur pour conséquence.

Egalement un séchage lent, un risque de rétention de solvant, de coulures et, pour les peintures à deux composants, un durcissement insuffisant et donc le risque de réactions secondaires et d'exsudation de composants de la peinture. Le résultat peut être une résistance insuffisante à la corrosion, une mauvaise résistance aux attaques chimiques, une mauvaise adhérence des couches suivantes et, pour les antifoulings, du "fluage".

ACTIONS CORRECTRICES :

Les zones présentant de la pulvérisation à sec et une mauvaise formation de film pour cause de température trop élevée doivent être grattées ou sablées afin d'enlever la poussière de pulvérisation et une couche supplémentaire doit être appliquée. Il est très important que l'application supplémentaire assure un film de peinture uniforme exempt de porosités. Dans les cas graves, enlevez le revêtement endommagé par sablage, grattage ou grenaillage.

Les zones où une couche a été appliquée sur des zones avec condensation doivent être sablées à nouveau jusqu'à une surface de bonne adhérence et repeintes à partir de là. Pour les peintures à séchage physique, un temps de séchage plus long avant recouvrement ou mise en service est nécessaire pour les zones affectées par des températures trop basses.

Pour les peintures à durcissement chimique, des mesures doivent être prises afin d'augmenter la température dans une plage acceptable (voir fiche technique) et une protection contre la pluie et la condensation doit être prévue. Avant de recouvrir, contrôlez qu'il n'y a pas d'exsudation.

ACTIONS PREVENTIVES :

En cas de température trop élevée, recherchez une possibilité de mise à l'abri, de refroidissement ou de peinture pendant la nuit. Trouvez si possible un niveau approprié de dilution, même si ceci dépasse légèrement les recommandations de la fiche technique. Utilisez cependant toujours le diluant recommandé.

En cas de température trop basse, revoyez le plan d'application en fonction de la température ambiante.
Pour les peintures à deux composants, des mesures doivent être prises pour augmenter la température, c. à d. prévoir des dispositifs de chauffage et de l'isolation dans les réservoirs et espaces confinés.

REMARQUE: **NE changez PAS la spécification sauf en accord avec le représentant HEMPEL**

COMMENT DETECTER :

Thermomètre de surface.
En supplément pour déterminer le point de rosée : Psychromètre fronde
Calculateur de point de rosée

Voir page T5 pour le calcul du point de rosée

POINT DE ROSEE

POURQUOI ?

Le point de rosée de l'air donne des renseignements sur l'humidité et le risque de condensation.
Si le point de rosée de l'air est supérieur à la température du subjectile, il y aura condensation sur le subjectile.

La peinture appliquée sur des subjectiles avec condensation n'adhérera pas, à moins d'utiliser une peinture de formule spéciale (voir référence à la fiche technique ou à la spécification).

La conséquence de l'application d'une peinture sur un subjectile avec de la condensation sera donc une mauvaise adhérence et un pelage subséquent, conduisant à de la corrosion et/ou fouling prématurés.

ACTIONS CORRECTRICES :

Les zones où une couche a été appliquée sur une surface avec condensation doivent être sablées, grattées ou meulées à nouveau, selon le cas, jusqu'à une surface de bonne adhérence et repeintes à partir de là.

ACTIONS PREVENTIVES :
Déterminez le point de rosée et la température de l'acier à l'emplacement de l'application avant de commencer l'application. La température de l'acier doit être supérieure au point de rosée de l'air ou conforme à la spécification.
La température de point de rosée ne change pas par chauffage de l'air, uniquement par déshumidification.
En variante, augmenter la température du subjectile, p.ex. en prévoyant l'application durant le jour. La condensation a lieu le plus souvent durant la soirée et la nuit.
Faites attention aux variations locales de température de l'acier, causées p. ex. par des citernes de ballast non vidangées et des différences locales de point de rosée/humidité, p. ex. en dessous des fonds plats dans une cale sèche.

NE changez PAS la spécification sauf en accord avec le représentant HEMPEL

COMMENT DETECTER :

Psychromètre fronde
Calculateur de point de rosée
En supplément pour déterminer la température du subjectile :
Surface Thermometer

Voir page T5 pour le calcul du point de rosée

POINT A CONTROLER TEMPERATURE DE LA PEINTURE P 28

POURQUOI ?

Une température trop élevée de la peinture durant l'application peut conduire à une pulvérisation sèche et donc à une mauvaise formation du film de revêtement, avec de la rouille prématurée comme conséquence. Une température trop élevée conduira également à une réduction spectaculaire du temps d'utilisation des peintures à deux composants.

Une température trop basse conduira à une viscosité trop élevée, rendant la peinture difficile à mélanger correctement et impossible à pulvériser correctement. Une dilution excessive peut être la solution des peintres, entraînant un séchage lent et une mauvaise résistance aux coulures - et - par conséquent l'application d'une épaisseur de film sec trop faible, avec un enrouillement et un encrassement prématurés comme résultat.

ACTIONS CORRECTRICES :

Les zones présentant de la pulvérisation à sec et une mauvaise formation de film pour cause de température trop élevée doivent être grattées ou sablées afin d'enlever la poussière de pulvérisation et une couche supplémentaire doit être appliquée. Il est très important que l'application supplémentaire assure un film de peinture uniforme, exempt de porosités.
Dans les cas graves, enlevez le revêtement endommagé par sablage.
Les zones avec coulures peuvent être meulées et, comme les zones avec une épaisseur de film sec trop faible, doivent recevoir des couches supplémentaires de peinture afin d'arriver à l'EFS spécifiée.

ACTIONS PREVENTIVES :

En cas de température trop élevée, recherchez une possibilité de mise à l'abri ou de refroidissement. Trouvez si possible un niveau approprié de dilution, même si ceci dépasse légèrement les recommandations de la fiche technique. Utilisez cependant toujours le diluant recommandé.
Si la température est trop basse, amenez la peinture dans un local chauffé suffisamment tôt avant l'application afin qu'elle se réchauffe (24 heures par exemple). Amenez la peinture sur le site d'application à la dernière minute avant utilisation.

La température optimale pour la plupart des peintures est de 15-25°C.

COMMENT DETECTER :

Thermomètre.

Les peintures sans solvant ont déjà un temps d'utilisation très court. Aux températures élevées >25°C, il peut être nécessaire de refroidir la peinture dans un conteneur frigorifique avant l'application.

POINT VENTILATION

POURQUOI ?

Les solvants doivent s'évaporer de la peinture après l'application. Ceci vaut pour les peintures solvantées comme pour les peintures à l'eau. De la ventilation est nécessaire pour l'évaporation. La seule exception est constituée par les peintures sans solvant.

Une ventilation incorrecte (y compris le vent) peut soit être:
Nem megfelelő szellőztetés (a szél is) lehet még:

* **Trop faible (insuffisante), ou**
* **Trop forte (excessive)**

Une ventilation insuffisante conduit à un séchage trop lent et un risque de rétention de solvant. Les intervalles de recouvrement peuvent devoir être allongés et la rétention de solvant peut provoquer une diminution de la résistance mécanique et aux attaques chimiques, y compris la résistance à l'eau et le fluage des antifoulings.

Une ventilation trop forte peut entraîner de la pulvérisation sèche, une augmentation de la consommation et la formation d'une peau. Cette dernière causera également de la rétention de solvant, donnant des conséquences négatives similaires aux effets décrits ci-dessus.

Tenez compte que vous pouvez trouver localement des zones p. ex. dans un réservoir, qui sont exposées à une ventilation soit insuffisante soit excessive.

ACTIONS CORRECTRICES :

Laissez sécher le revêtement appliqué pendant une période prolongée avant de recouvrir.

Grattez la poussière de pulvérisation présente et laissez le revêtement sécher plus longtemps avant recouvrement.

ACTIONS PREVENTIVES :

Une ventilation insuffisante se produit rarement lors de l'application de peinture en extérieur. Dans les espaces confinés et en atelier, la mise en peinture doit être interrompue jusqu'à la mise en place d'une ventilation mécanique.
Pour les zones locales, des ventilateurs peuvent suffire.

L'application devrait être arrêtée en cas de vent excessif afin d'éviter une surconsommation. Dans les installations avec ventilation mécanique, réduisez la ventilation ou protégez la zone d'application de la ventilation directe.

**Les vapeurs de solvant sont plus lourdes que l'air.
L'extraction de la ventilation doit dès lors toujours se faire depuis les points les plus bas de la construction, p. ex. le réservoir.**

COMMENT DETECTER :

Visuellement et par évaluation et observation du comportement d'application.

POINT
A CONTROLER

RECEPTION FINALE DE LA SURFACE REVETUE

P 30a

POURQUOI ?

L'intégrité du revêtement dans l'environnement de service est nécessaire afin d'assurer que le revêtement reste sur le subjectile. Des facteurs importants sont :

* **Adhérence**
* **Cohésion (résistance interne)**

Tant une mauvaise adhérence sur le subjectile ou entre couches qu'une mauvaise cohésion peuvent conduire au cloquage et au pelage du revêtement, réduisant l'épaisseur de film et donnant une mauvaise apparence cosmétique et une faible résistance mécanique et chimique. La conséquence sera une corrosion/un fouling prématurés et une apparence non satisfaisante du revêtement.

ACTIONS CORRECTRICES :

On ne peut pas remédier à une adhérence et une cohésion insuffisantes par une application supplémentaire de revêtement. Donc, des revêtements ayant une adhérence ou une cohésion insuffisante doivent être éliminés par projection d' abrasif ou d'autres procédés mécaniques et les revêtements doivent être réappliqués à partir de la situation avant le dommage jusqu'à l'épaisseur totale de film.

N'utilisez jamais de produits de nettoyage alcalins ni d'autres produits chimiques à ce stade du durcissement/séchage.

Durant le séchage/durcissement, l'adhérence/cohésion peuvent ne pas avoir atteint leur pleine valeur.
Aussi, considérez TOUJOURS les résultats obtenus comme indicatifs. Contactez votre représentant HEMPEL en cas de doute.

ACTIONS PREVENTIVES :

Analysez les causes possibles d'une adhérence/cohésion insuffisante en utilisant les points à contrôler pour trouver pourquoi la cause n'a pas été découverte plus tôt. Adaptez ces points à contrôler pour leur usage futur.

Un revêtement correctement appliqué selon une spécification approuvée par HEMPEL aura toujours des propriétés d'adhérence/cohésion qui sont caractéristiques du système de revêtement utilisé.

COMMENT DETECTER :

Visuellement et à l'aide d'un couteau.

Il existe des méthodes plus avancées de mesure de l'adhérence. Cependant, une valeur ne doit jamais être utilisée ou acceptée avant qu'une valeur minimale approuvée par HEMPEL n'ait été obtenue pour le résultat du test.

L'exigence d'adhérence et de cohésion dépend de l'exposition ultérieure et est dès lors prise en considération dans une spécification de HEMPEL. Dès lors, utilisez les tests d'adhérence/cohésion uniquement en cas de soupçons de défauts d'exécution ou s'ils sont spécifiés par le client.

POINT
A CONTROLER

RECEPTION FINALE DE LA SURFACE REVETUE

P 30b

POURQUOI ?

Les anomalies de formation du film influencent l'apparence et les propriétés de protection du revêtement :

* **Poussières de pulvérisation**
* **Peau d'orange**
* **Manques et piqûres**

La poussière de pulvérisation et la peau d'orange donnent une mauvaise apparence cosmétique et une rugosité accrue, ce qui provoquera une résistance de frottement et un fouling/encrassement prématuré, en particulier pour les antifoulings. Pour d'autres surfaces, des difficultés de nettoyage peuvent être la conséquence.

Les zones non couvertes et les piqûres provoquent une épaisseur de film sec localement insuffisante entraînant cloquage/piqûres de rouille prématurés, oxydation/rouille blanche des primaires riches en zinc et un fouling prématuré.

ACTIONS CORRECTRICES :

Si l'apparence cosmétique est très importante ou si l'étendue de poussière de pulvérisation ou de peau d'orange est jugée excessive, les zones impliquées doivent être grattées, sablées et - après dépoussiérage - retouchées avec une couche de finition Les zones non couvertes doivent être retouchées jusqu'à l'épaisseur totale de film sec. S'il y a très peu de piqûres, elles ne sont généralement pas prises en compte, sauf pour les réservoirs, où elles doivent être retouchées, si nécessaire après un sablage.
Si nombreuses, demandez à votre représentant HEMPEL une solution pour le cas spécifique.

ACTIONS PREVENTIVES :
Analysez pourquoi le défaut potentiel n'a pas été constaté plus tôt. Consultez les points à contrôler des phases respectives.
Trouvez le ou les points à contrôler qui ont manqué leur but durant le travail et veillez à les faire respecter à l'avenir.

COMMENT DETECTER :

Visuellement

Loupe 5 - 10 x.

POINT
A CONTROLER

RECEPTION FINALE DE LA SURFACE REVETUE

P 30c

POURQUOI ?

Les variations d'épaisseur de film influencent les propriétés de protection du revêtement :

* **Epaisseur totale de film sec trop faible**
* **Epaisseur totale de film sec trop élevée**

Une épaisseur de film trop faible signifie que la spécification, ce que le client a acheté, n'est pas satisfaite. Techniquement, le revêtement peut ne pas être en mesure de durer aussi longtemps que prévu/promis ou garanti, c. à d. qu'une corrosion ou un fouling prématurés peuvent se produire et, pour les revêtements chimiquement résistants, leur protection peut faire défaut.

Une épaisseur de film trop élevée entraînera une résistance mécanique réduite et une résistance réduite aux attaques chimiques en raison de la rétention de solvant. Pour les antifoulings, il peut y avoir fluage si le vaisseau navigue peu de temps après l'application.
Pour les silicates de zinc, des crevasses peuvent apparaître, éliminant la protection dans les zones crevassées.

ACTIONS CORRECTRICES :

Pour une épaisseur de film trop faible, appliquer une ou plusieurs couches finales supplémentaires, là où cela est nécessaire, localement ou sur toute la surface selon l'étendue de la zone avec EFS insuffisante. Il est important d'obtenir un film de peinture uniforme sans piqûres.

En cas d'épaisseur de film trop élevée, augmentez le temps de séchage avant le recouvrement ou la mise en service. Veillez à une bonne ventilation de toute la surface affectée durant cette période.
Les zones crevassées des silicates de zinc doivent être sablées à nouveau ou grattées selon la taille des zones et repeintes.

ACTIONS PREVENTIVES :

Donnez des instructions sur l'épaisseur de film correcte et comment mesurer en continu durant l'application (jauge EFH). Recommandez de subdiviser les zones et aidez à calculer la quantité de peinture pour chaque zone.

Conseillez le revêtement par bandes des zones difficiles à peindre par pulvérisation.

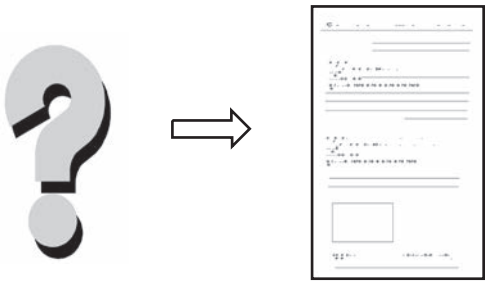
COMMENT DETECTER :

Jauge d'épaisseur de film sec.

Tenez compte de ce que la jauge peut pénétrer dans les revêtements mous et non durcis et donner des valeurs incorrectes. Dès lors, allouez une période suffisamment longue avant de procéder à des mesures d'épaisseur de film sec, généralement 1-2 jours.

Notez les procédures spéciales pour les conteneurs et primaires d'atelier.

DIRECTIVES INDICATIVES POUR LES PROCESSUS ET PROCEDURES



SABLAGE ABRASIF A JET LIBRE

R 1a

CAPACITE ET CONSOMMATION: **(valeurs indicatives)**

TYPE DE SURFACE	Sa 2 1/2 ABRASIF NON METALLIQUE KG/M2	m2 par H-PERS.	Sa 3 ABRASIF NON METALLIQUE KG/M2	m2 par H-PERS.
ACIER NEUF, DEGRE D'ENROUILLEMENT A-B				
Facile	40	9	60	6
Normal	45	8	65	5.5
Complexe	60	6	80	4.5
ACIER AVEC PRIMAIRE D'ATELIER */				
Facile	30	12	50	7.5
Normal	35	10	55	6.5
Complexe	50	7.5	70	5
ACIER ANCIEN, DEGRE D'ENROUILLEMENT C-D				
Facile	50	7.5	70	5
Normal	60	6	80	4.5
Complexe	80	4.5	100	3.5

Les chiffres sont principalement basés sur l'expérience pratique des travaux de peinture de réservoirs. Sablage abrasif à l'aide de buses de 12 mm à 7-8 bars.

*/Certains types de primaires d'atelier sont difficiles à enlever complètement: types PVB et primaires d'atelier à base de zinc. Ces derniers laisseront du zinc martelé sur la surface.

TAILLES DE BUSE ET CONSOMMATION D'AIR: **(valeurs indicatives)**

TAILLE DE LA BUSE mm	inch	PRESSION A LA BUSE (bars) 4	4,6	5	6	7
8	1/3	3,0	3,2	3,5	4,0	4,6
9.5	5/16	4,0	4,5	-	5,5	6,5
10	3/8	4,6	-	5,7	6,4	7,2
11	7/16	5,5	6,1	6,8	7,5	9,1
12	1/2	6,7	-	8,2	9,3	10,4
		CONSOMMATION D'AIR en m^3/min				

REMARQUE: L'usure des buses augmente rapidement la consommation d'air. D'autres travaux, p. ex. le meulage, les pompes airless, etc. peuvent consommer de l'air.

Le compresseur devrait dès lors avoir une capacité de 25-50% supérieure à celle requise selon la table ci-dessus.

On recommande les buses à effet venturi pour une efficacité maximale.
Elles doivent rester intactes et être remplacées lorsque leur diamètre interne montre une usure d'environ 1-2 mm.

REMARQUE: N'oubliez pas de contrôler et de vidanger régulièrement les séparateurs d'huile et d'eau, avant qu'ils ne soient pleins.

FLEXIBLES

Les tuyauteries flexibles provoquent une perte de pression et donc une perte d'effectivité. Voici la bonne pratique:

1/ Utiliser des tuyauteries flexibles d'au moins 5/4" avec accouplements externes et un fil métallique pour la mise à la terre correcte de l'équipement de sablage.

2/ La tuyauterie flexible de sablage provoque une perte de pression plus importante que la tuyauterie flexible d'air. Dès lors, si nécessaire, toujours utiliser une longue tuyauterie flexible d'air et une courte tuyauterie flexible de sablage,

3/ c. à d. que le pot de sablage doit être le plus près possible de la zone de travail. Ne pas plier les tuyauteries flexibles, toujours les déployer autant que possible en ligne droite.

Perte de pression en bars par 10 m de tuyauterie flexible lisse à 7 bars. (indicative)

Taille de la buse: mm	8	9,5	10	11	12
inch	1/3	5/16	3/8	7/16	1/2
Consommation d'air m3/min	4.6	6.5	7.2	9.1	10.4
Diamètre interne de la tuyauterie flexible d'air					
1/2" / 12 mm	na	na	na	na	na
3/4" / 18 mm	0.6	na	na	na	na
1" / 25 mm	0.12	0.25	0.33	0.55	0.66
5/4" / 32 mm	0.05	0.10	0.13	0.18	0.20
1 1/2" / 38 mm	0.02	0.05	0.06	0.08	0.09

na: signifie une perte de pression supérieure à 1 bar par 10 m de longueur.

Il y a généralement une perte de pression de 1/2 - 1 bar dans le pot de sablage.

ABRASIFS RECYCLABLES

R 2a

Les abrasifs recyclables typiques sont la grenaille d'acier, les segments de fils et la grenaille de fonte. Pour le sablage de l'aluminium et de l'acier inoxydable, on peut utiliser du corindon.

ACIER ET GRENAILLE D'ACIER

Désignation SAE J444:1984 Granulométrie			Désignation	DURETE	
TAILLE	Moyenne mm	Distribution mm	ISO 11124:1993 correspondante	Désignation	HRc
G12	1.7	1.4-2.4	G200	S	45-50
G14	1.4	1.2-2.0	G170	M	50-55
G16	1.2	1.0-1.7	G140	L	55-60
G18	1.0	0.7-1.4	G120	H	60-65
G25	0.7	0.4-1.2	G100		
G40	0.4	0.3-1.0	G070		
G50	0.3	0.2-0.7	G050		

Ex.: LG18 est de la grenaille de 0,7-1,4 mm d'une taille nominale de 1,0 mm et d'une dureté HRc de 55-60

Désignation BS 2451/63	
TAILLE	Distribution mm
G55	1.4-2.0
G47	1.2-1.7
G39	1.0-1.4
G34	0.85-1.2
G24	0.6-1.0
G17	0.43-0.85
G12	0.3-0.7

GRENAILLE D'ACIER

Désignation SAE J444:1984 Granulométrie			Désignation	DURETE	
TAILLE	Moyenne mm	Distribution mm	ISO 11124:1993 correspondante	Désignation	HRc
S550	1.4	1.2-2.0	S170	S	45-50
S460	1.2	1.0-1.8	S140	M	50-55
S390	1.0	0.8-1.4	S120	L	55-60
S330	0.8	0.7-1.2	S100	H	60-65
S280	0.7	0.6-1.0	S080		
S230	0.6	0.5-0.8	S070		
S170	0.4	0.4-0.7	S060		

Désignation BS 2451/63	
TAILLE	Distribution mm
S550	1.4-2.0
S470	1.2-1.7
S390	1.0-1.4
S340	0.85-1.2
S240	0.6-1.0
S170	0.43-0.85
S120	0.3-0.7

MINERAL RECYCLABLE

Ces abrasifs suivent généralement les directives pour abrasifs NON METALLIQUES PERDUS
(voir page R2b)

Les abrasifs perdus sont typiquement utilisés une seule fois ou quelques fois
Ils sont normalement NON METALLIQUES et des exemples typiques sont:

*** Sable quartzeux**
*** Silicate d'aluminium**
*** Scories de cuivre**
*** Scories de four ou de charbon**

On trouve beaucoup de produits locaux.

Les abrasifs jetables doivent avoir des arêtes acérées et être durs. Ils doivent être de bonne qualité, lavés à l'eau propre, séchés et classifiés, et ne doivent pas laisser de matières étrangères sur la surface sablée.

Des abrasifs appropriés doivent être conformes à la norme ISO 11126-série.

Pour les de revêtement de réservoirs, l'abrasif devrait être contrôlé en fonction de la spécification de revêtement du réservoir avant de commencer le travail.

Le sable marin et le sable de rivière sont souvent ronds et contaminés par des chlorures et sont dès lors à éviter pour les revêtements pour service intensif.

GRANULOMETRIE:

La granulométrie est souvent donnée en degrés propres aux fabricant et en mm.

0,4-0,8 mm Pour le sablage général, profil fin
0,4-1,2 mm Pour le sablage général, profil plus grossier
0,2-2,0 mm Pour sablage intensif sur acier fortement piqué
1,2-2,0 mm Pour sablage intensif sur acier neuf, non piqué

La granulométrie appropriée doit au moins être conforme à la norme ISO 11126-série.

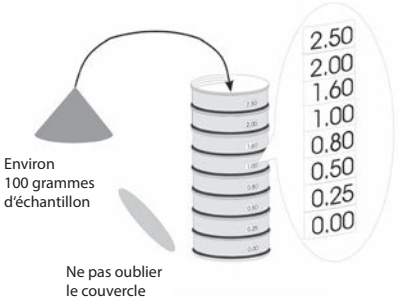
Un mélange de granulométries pour des applications spécifiques peut généralement être obtenu sur demande dans les distributions ou mélanges de celles-ci.

ISO 11127-6 - Mesures de conductivité de sels solubles dans l'eau

La norme ISO 11127-6 énonce comme exigence que la conductivité de l'extrait aqueux d'abrasifs soit au maximum de 25 mS/m. Cette méthode est maintenant décrite aux pages R6a et R6d.

ABRASIFS – DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE

R 2c

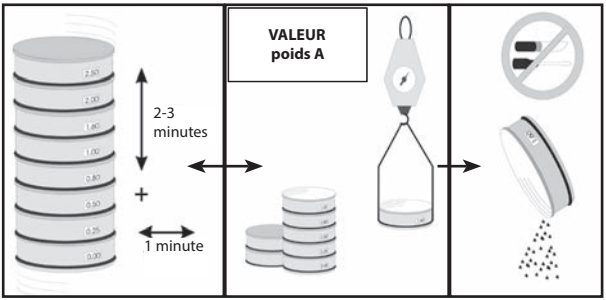


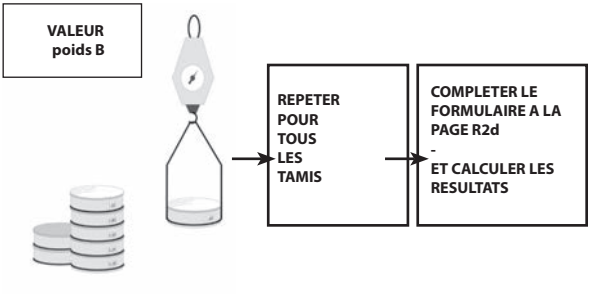
CE QU'IL VOUS FAUT:

- Un jeu de tamis HEMPEL
- Une balance à ressort (OHAUS)
- Un formulaire de calcul, page R2d

PRISE D'ECHANTILLON:

Collecter les échantillons à min. 5 endroits au hasard dans l'abrasif.
Bien les mélanger et prendre 100 g du mélange.



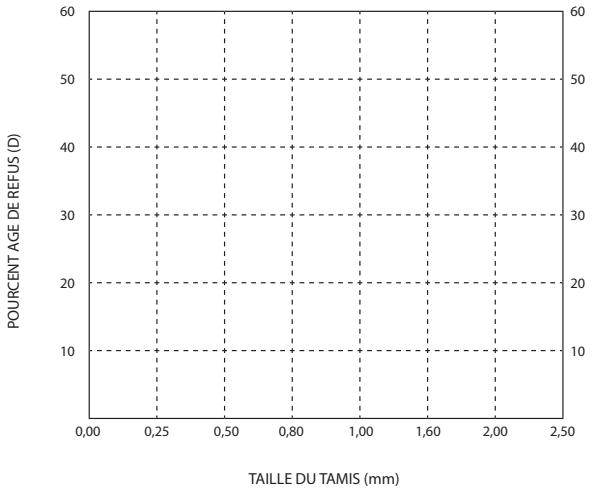


ABRASIFS – DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE | R 2d

La granulométrie de l'abrasif a une influence significative sur la rugosité de surface, en particulier sur la rugosité absolue.

Avec les diagrammes ci-dessous, vous pouvez calculer et porter en graphique la distribution obtenue.
Il est conseillé de copier la page et d'utiliser les diagrammes sur la copie.

TAMIS N°	GRANULO-METRIE (mm)	VALEUR A grammes	VALEUR B grammes	(A - B) grammes	D = (A-B)*100 / C Quantité en %
2.50	> 2.50				
2.00	2.00-2.50				
1.60	1.60-2.00				
1.00	1.00-1.60				
0.80	0.80-1.00				
0.50	0.50-0.80				
0.25	0.25-0.50				
0.00	0.00-0.25				
QUANTITE TOTALE D'ABRASIF: **C=Somme (A-B)**					



DETECTION D'HUILE ET DE GRAISSE

R 3a

On décrit de nombreuses méthodes pour la détection de l'huile et de la graisse.

Malheureusement, la plupart de celles-ci sont soit des méthodes de laboratoire ou requièrent des outils inappropriés pour une utilisation sur le site.

La principale méthode de détection est l'apparence de la surface.
L'huile et la graisse donnent généralement à la surface une apparence légèrement plus sombre que l'environnement propre et la graisse est généralement perceptible au toucher.

D'autres conditions peuvent donner une apparence similaire, p. ex. l'humidité, de sorte que l'apparence visuelle n'est pas toujours déterminante, en particulier dans le cas d'une contamination ponctuelle lors de la découpe, du perçage et du poinçonnement d'éléments en acier brut.

Dans de tels cas, une méthode simple utilisant un morceau de craie permet souvent de déterminer rapidement si un dégraissage est nécessaire.

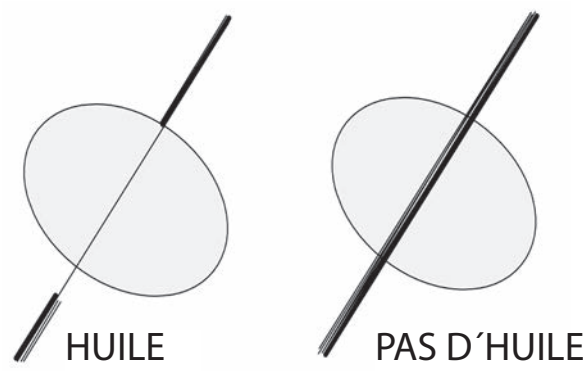
La méthode fonctionne comme suit:

1: Tirer une ligne avec le morceau de craie en exerçant une pression moyenne à partir d'une zone propre à travers la zone suspecte et jusqu'à une autre zone propre.

2: Si la ligne à travers la zone suspecte diminue d'intensité, mais que l'intensité augmente à nouveau dans la deuxième zone propre, la zone suspecte est contaminée au point qu'un dégraissage est nécessaire.

Il vous faudra probablement une certaine pratique pour appliquer la pression correcte sur le morceau de craie afin de tirer le maximum de la méthode.

NB : la méthode ne fonctionne pas très bien sur les surfaces très lisses, p. ex. sur l'acier inoxydable et l'aluminium lisses.



DETECTION D'HUILE ET DE GRAISSE

R 3b

Pour les travaux de revêtement de réservoirs, neufs et en maintenance, on peut utiliser la méthode décrite dans la NORME TECHNIQUE HEMPEL POUR TRAVAUX DE REVETEMENT DE RESERVOIRS TCTF-100-TCW:

L'huile et la graisse doivent toujours être entièrement retirées en nettoyant à l'aide d'un émulsifiant puis au jet d'eau douce sous haute pression. Les restes d'huile/de graisse peuvent être nettoyés à l'aide d'un diluant et de chiffons propres. Prendre soin de ne pas étaler la saleté. Poursuivre le nettoyage jusqu'à ce que toute l'huile ou la graisse ait disparu.

Test d'hydrocarbure à l'isopropanol:

Laver 1 m2 de la surface avec un chiffon de coton imbibé d'isopropanol ne contenant pas d'hydrocarbure.

Après chaque lavage, l'isopropanol est transféré du coton dans un bécher par pressage.

Filtrer le contenu du bécher.
Mélanger dans une éprouvette le filtrat avec 2-3 fois son volume d'eau distillée.

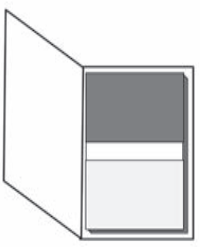
Agiter le mélange et le laisser reposer pendant environ 20 minutes.
Si l'échantillon dans l'éprouvette est trouble, la surface est contaminée par de la graisse et/ou de l'huile.

Faire un mélange à blanc de l'isopropanol avec de l'eau distillée comme référence.

Au lieu d'isopropanol, on peut utiliser de l'acétone ne contenant pas d'hydrocarbure.

RELATIONS ENTRE DEGRES DE PREPARATION (équivalents les plus proches).

ISO 8501-1	SSPC	
Sa 3	SP-5	(surface propre)
Sa 2 1/2	SP-10	(sablage très soigné)
Sa 2	SP-6	(sablage commercial)
	REMARQUE:	PAS identique à la ISO 8501-1 Vous devez consulter la norme SSPC si vous la rencontrez dans une spécification..
Sa 1	SP-7	(sablage léger)
None	SP-11	Nettoyage mécanique jusqu'au métal brillant
St 3	SP-3	Nettoyage à la machine
St 2	SP-2	Nettoyage manuel



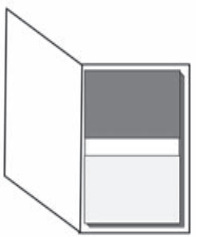
AUTRES: La norme suédoise SIS 055900, 1967 contient des illustrations identiques à celle de la norme ISO 8501-1.
La norme japonaise JSRA SPSS-1975 est un développement de la norme SIS 055900 contenant également des illustrations de préparation secondaire de surface avant application d'un primaire d'atelier et de préparation de surface de soudures et brûlures. Comme cette norme est citée par certains fabricants de peinture, la page R4b résume cette norme.
ISO 8501-2 est un développement de la norme ISO 8501-1 couvrant la préparation de surfaces enduites d'un primaire d'atelier et anciennement peintes.
NACE/SSPC SP-12 concerne les degrés de préparation par jet d'eau à haute pression, veuillez consulter la page R16a-b.
ISO 8501-4 est à présent (mai 2005) encore en cours d'élaboration pour le nettoyage au jet d'eau.

RELATION ENTRE DEGRE DE SOIN DE PREPARATION DE SURFACE SECONDAIRE

R 4b

Certains fabricants de peinture font ence à la préparation de surface secondaire. Ci-dessous vous truverez une brève liste des plus communes. Pour plus de détails, veuillez vous référer au standard spécifique qui sera dans tous les cas un standard avec photos semblable à l'ISO 8501-1

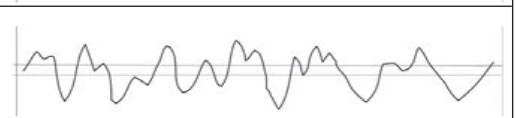
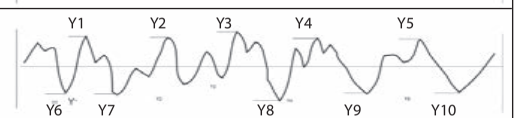
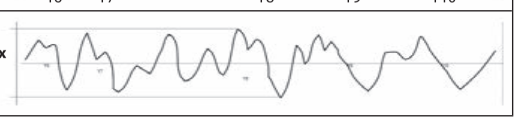
DESCRIPTION	JSRA SPSS-1975	International Peinture
Surface préparée à la brosse métallique et à la ponceuse à disque. La rouille non adhérente et les matières étrangères sont assez bien éliminées	Pt1	
Surface préparée à la brosse métallique et à la ponceuse à disque. Presque toute la rouille et les matières étrangères sont assez bien éliminées	Pt2	
Surface préparée à la brosse métallique et à la ponceuse à disque. La rouille et les matières étrangères sont enlevées au point que la surface présente un reflet métallique uniforme.	Pt3	
Surface préparée par sablage ou grenaillage léger. (on perçoit le primaire d'atelier avec de faibles traces de rouille).	Ss	AS. 1
Surface préparée par sablage ou grenaillage soigneux. Presque toute la calamine, la rouille et les matières étrangères sont assez bien éliminées	Sd2	AS. 2
Surface préparée par sablage ou grenaillage très soigneux. La calamine, la rouille et les matières étrangères sont enlevées au point que la surface présente un reflet métallique uniforme.	Sd3	AS. 3



Préalablement à ces procédés de nettoyage mécanique ou par sablage abrasif, l'huile et la graisse ainsi que les matières solubles dans l'eau ayant contaminé la surface doivent être éliminées.

RELATIONS ENTRE COMPARATEURS DE RUGOSITE
Rz = PIC MAXIMUM MOYEN DE RUGOSITE
Rz micron
200
175
150
125
100
75
50
25
-11a
-11b
-10a-b
-9a
-9b
-8
GROSSIERE
MOYENNE
FINE
-5.5
-4.5
-4
-3
-3.0
-2
-2.0
-1.5
-1
-0.5
GROSSIERE
MOYENNE
FINE
BN
G
S
G/S 76
S 70
RUGOTEST Nº3
ISO 8503
KEANE TATOR

HEMPEL utilise la valeur Rz pour spécifier la rugosité de surface

Ligne de moyenne **arithmétique** (ligne médiane)	Une ligne par rapport à laquelle l'évaluation du profil est effectuée. Les zones délimitées par la ligne médiane et le profil sont égales des deux côtés	
Ecart moyen arithmétique du profil **Ra** (= CLA et AA)	La moyenne arithmétique des valeurs absolues des déviations du profil sur la longueur d'échantillonnage. **Utilisé par le RUGOTEST**	
Hauteur de dix irrégularités maximales **Rz**	La valeur moyenne des valeurs absolues des hauteurs de cinq pics maxima du profil et des profondeurs de cinq creux maxima du profil. Rz = 1/5*(Y1 + Y2 +....+ Y9 + Y10) **Rz vaut environ 4-6 fois Ra**	
Hauteur maximale du profil **Rmax** (Ry)	La distance entre le point le plus haut et le point le plus bas du profil. **Rmax vaut environ 6 fois Ra**	

SELS SOLUBLES DANS L'EAU
MESURES DE CONDUCTIVITE

R 6a

POURQUOI ?

Des quantités excessives de sels solubles dans l'eau provoquent un cloquage osmotique de la peinture. En situations d'immersion, ceci peut souvent être préjudiciable pour les performances du revêtement et dans de tels cas des contrôles peuvent être spécifiés ou nécessaires. Travaux typiques: citernes de ballast/cargaison et structures de haute mer

SELS AQUASOLUBLES A LA SURFACE DE L'ACIER

PROCEDURE HEMPEL - en pleine conformité avec ISO 8502-9.
Voir page R 6c

Table 1

		Conductivité µS/cm	Cl équiv. mg/m²	NaCl équiv. mg/m²
		0.0	0	0
		2,5	6	10
NORSOK	**Note 6, voir page R6b**	5	12,0	20
		7,5	18	30
HEMPEL	**Note 1, voir page R6b**	10	24,0	40
IMO	**Note 5, voir page R6b**	12,5	30,0	50
		15	36	60
		20	48	80
		25	60	100
HEMPEL	Note 2, voir page R6b	27,5	66,0	110
		40	96	160
		60	144	240
HEMPEL	Note 3, voir page R6b	80	192	320
		125	300	500
HEMPEL	Note 4, voir page R6b	185	444	740

SELS DANS LES ABRASIFS MINERAUX

PROCEDURE ISO 11127-6, voir page R 6d

REMARQUE:

Les niveaux d'acceptation de conductivité sont indiqués pour une masse volumique apparente de l'abrasif de 1,7 kg/l.
Les limites sont données pour les masses vol. 1,4 à 2,0

Table 2.

Limite maximale recommandée par HEMPEL pour:	**CONDUCTIVITE MESUREE mS/m**	
	0	
	5	
	10	
	15	
	20	
ISO 11126-série limite pour abrasifs minéraux	25	Toujours 25
Revêtements de réservoir avec GUIDES DE RESISTANCE et/ou pour fourniture d'eau douce/saumâtre.	30	35-25
Autres revêtements de réservoir & revêtements industriels	50	60-40

SELS AQUASOLUBLES A LA SURFACE DE L'ACIER: RELATIONS DE TERMINOLOGIE

SELS SOLUBLES DANS L'EAU A LA SURFACE DE L'ACIER RELATIONS DE TERMINOLOGIE

Conductivité µS/cm	Conductivité mS/m	Cl équiv. µg/cm²	Cl équiv. mg/m²	NaCl équiv. µg/cm²	NaCl équiv. mg/m²	NOTE
0.0	0,0	0,0	0	0,0	0	
2,5	0,3	0,6	6	1,0	10	
5,0	0,5	1,2	12	2,0	20	6
7,5	0,75	1,8	18	3,0	30	
10,0	1	2,4	24	4,0	40	1
12,5	1,25	3	30	5,0	50	5
15	1,5	3,6	36	6,0	60	
20	2,0	4,8	48	8,0	80	
25	2,5	6,0	60	10	100	
27,5	2,75	6,6	66	11	110	2
40	4	9,6	96	16	160	
60	6	14,4	144	24	240	
80	8	19,2	192	32	320	3
125	12,5	30	300	50	500	
185	18,5	44,4	444	74	740	4

Notes:

Conductivité mesurée selon la méthode HEMPEL, page R6c.

1: Valeur de conductivité maximale recommandée par HEMPEL pour les zones immergées en permanence dans l'eau déminéralisée, l'eau potable et l'eau chaude.

2: Valeur de conductivité maximale recommandée par HEMPEL pour zones immergées, revêtements de réservoir avec GUIDES DE RESISTANCE et MULTI-STRENGTH.

3: Valeur de conductivité maximale recommandée par HEMPEL pour zones non immergées, équivaut à la conductivité max. acceptée par NACE/SSPC SP 12: SC-2.

4: Equivaut à la conductivité max. acceptée par NACE/SSPC SP 12: SC-3.

5: Conductivité max. acceptée par la norme de performance IMO pour revêtements de protection pour citernes de ballasts dédiées dans tous les types de bateaux et le double-fond de vraquiers

6: Conductivité max. acceptée par la norme NORSOK pour la haute mer.

COMMENT DETERMINER: SELS SOLUBLES DANS L'EAU A LA SURFACE DE L'ACIER

R 6c

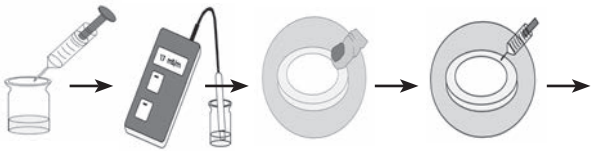
PREPARATION:

* NE PAS dépoussiérer ni toucher la zone de test à mains nues. Utiliser uniquement des gants propres, si nécessaire.
* NE PAS toucher la zone de test de l'appareil d'échantillonnage de quelque façon que ce soit.
* Un essai aveugle de la contribution propre à l'appareil A-1250 à la conductivité devrait être effectué pour chaque un nouvel emballage. Utiliser un subjectile sans sel, p. ex. en plastique ou acier lisse lavé à l'eau distillée et séché à l'air. Procédure comme ci-dessous.
  Résultat = C

LA METHODE HEMPEL

CE QU'IL VOUS FAUT:

- Echantillonneurs Bresle, A-1250.
- Seringue, 5 ml plus aiguille.
- Sonde de conductivité 0 -2000 µS/cm. Précision 2 µS/cm ou mieux - et compensation automatique de la température jusqu'à 25°C/77°F.
- Bécher en verre, diamètre 3,5 cm
- Eau distillée, ultrapure.

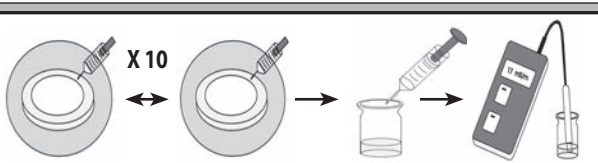


Placer 10 ml d'eau distillée dans le bécher propre avec la seringue, c. à d. 2 x 5 ml

Mesurer et noter la conductivité en µS/cm.
Résultat = B

Enlever la pellicule protectrice et le mousse. Placer la cellule sur la surface sèche et presser pour étancher complètement.

Injecter environ 3,5 ml d'eau distillée du bécher dans la mousse du périmètre. Maintenir solidement le périmètre pour éviter les fuites.



Laisser l'eau à l'intérieur pendant 1 minute (NB 1re fois uniquement

Injecter et aspirer de l'eau 10 fois. Aspirer leau dans la seringue. Le plus possible la dernière fois.

Enlever la seringue et la vider dans le bécher original

Mesurer la conductivité en µS/cm des quelque 10 ml dans le bécher
Résultat = A

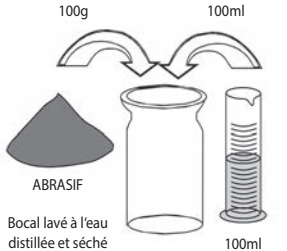
Résultat final de conductivité = (A - B) µS/cm

REMARQUE: Compensation de température PAS nécessaire. La sonde le fait automatiquement

Cette procédure est conforme à la norme ISO 8502-9 lorsqu'on utilise la table 1 de la page R 6a pour l'interprétation des résultats.

COMMENT DETERMINER: CONDUCTIVITE d'ABRASIFS MINERAUX

R 6d



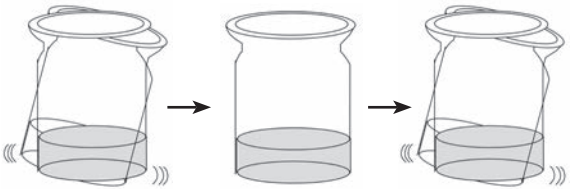
ISO 11127-6

CE QU'IL VOUS FAUT:

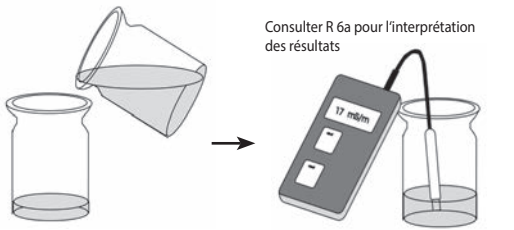
- sonde électronique de conductivité
- balance, ±0,1 g
- éprouvette, 100 ml
- 2 bocaux en verre propres, 250 ml
- 1 litre d'eau distillée/déminéralisée Conductivité inférieure à 1 mS/m

PRISE D'ECHANTILLON:

- Collecter les échantillons à min. 5 endroits au hasard dans l'abrasif. Bien mélanger et prendre 100 g du mélange.



AGITER 5 minutes — Laisser reposer 1 heure — AGITER 5 minutes



Consulter R 6a pour l'interprétation des résultats

DECANTER dans le BOCAL EN VERRE PROPRE lavé à l'eau distillée et séché.

Mesurer la conductivité avec la SONDE DE CONDUCTIVITE électronique. (mS/m)

FAIRE TOUTE L'ANALYSE DEUX (2) FOIS

Si les résultats sont à ± 10%, noter la moyenne

Si les résultats dévient de >10%, faire une troisième analyse et noter la moyenne des deux les plus proches.

PRIMAIRES D'ATELIER

R 7a

Les primaires d'atelier sont des primaires à séchage très rapide destinés à être appliqués en couche très mince de 15-25 microns à l'aide d'un équipement automatique et à protéger les tôles et profilés d'acier durant la fabrication et les périodes de montage jusqu'à ce que le système de peinture définitif puisse être appliqué.

TYPES

Les types suivants sont disponibles de nos jours (2003) auprès des fournisseurs réputés:

TYPE	Qualité HEMPEL
PVB	HEMPEL'S SHOPPRIMER PVB 1525
EPOXY D`OXYDE DE FER	HEMPEL'S SHOPPRIMER E 1528
EPOXY RICHE EN ZINC	HEMPEL'S SHOPPRIMER ZE 1537
SILICATE DE ZINC, teneur moyenne en zinc	HEMPEL'S SHOPPRIMER ZS 1572
SILICATE DE ZINC, faible teneur en zin	HEMPEL'S SHOPPRIMER ZS 1589

Le primaire d'atelier HEMPEL indiqué n'est pas nécessaire repris dans la liste d'assortiment standard.

DUREE DE VIE

La durée de vie de protection d'un primaire d'atelier dépend tellement des conditions locales qu'on ne devrait jamais donner de durée de vie garantie. La durée de vie relative des différents types dans le même environnement est la suivante:

TYPE	15 microns	25 microns
PVB		
EPOXY D`OXYDE DE FER	not rec.	
EPOXY RICHE EN ZINC		
SILICATE DE ZINC, teneur moyenne en zinc		
SILICATE DE ZINC, faible teneur en zin		

PROPRIETES DE SOUDAGE MIG/MAG ou CO2

Les primaires d'atelier influence malheureusement les techniques modernes de soudage et d'oxycoupage. L'" ancien „ soudage à l'électrode et le plasmacoupage moderne sont très peu affectés. Les primaires d'atelier influencent comme suit:

TYPE:	15 microns	25 microns	Remarques
PVB			Porosités
EPOXY D`OXYDE DE FER			Porosités
EPOXY RICHE EN ZINC			Poros.+ instab. d'arc
SILICATE DE ZINC, teneur moyenne en zinc			Instabilité d'arc
SILICATE DE ZINC, faible teneur en zinc			

EXPOSITION ULTERIEURE ET RECOUVREMENT:

Le primaire d'atelier peut être recouvert avec la plupart des peintures.
Notez cependant les restrictions suivantes:

TYPE:	Immersion	Silicates de Zn	Multi-Strength
PVB			
EPOXY D`OXYDE DE FER			
EPOXY RICHE EN ZINC			
SILICATE DE ZINC, teneur moyenne en zinc			
SILICATE DE ZINC, faible teneur en zinc			

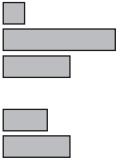
FAIBLE / TRES COURTE — FORT APPROPRIE / MAXIMALE

Avant de pouvoir recouvrir un primaire d'atelier, il doit être propre et le primaire d'atelier rouillé et/ou endommagé doit être nettoyé mécaniquement ou enlevé par sablage suivant spécification. Ceci est obligatoire pour tout primaire d'atelier avant recouvrement.

En outre, en fonction de l'exposition ultérieure et de la peinture à appliquer, il peut être nécessaire d'effectuer une PREPARATION SECONDAIRE DE SURFACE
Le diagramme ci-dessous peut servir de guide à cet effet:

PREPARATION SECONDAIRE DE LA SURFACE, indication:

TYPE:	Immersion	Silicates de Zn	Multi-Strength
PVB		nr	
EPOXY OXYDE DE FER			
EPOXY RICHE EN ZINC			
SILICATE DE ZINC, teneur moyenne en zinc			
SILICATE DE ZINC, faible teneur en zinc			



Sablage abrasif intégral (apparence Sa 3)

Décapage intensif à la brosse.

Mécaniquement propre (éviter le polissage) pour enlever les sels de zinc et la contamination.

Décapage léger à la brosse pour rendre rugueux et enlever les sels de zinc

Pas de préparation secondaire de surface.

REMARQUE:

* Pour les REVETEMENTS INTERIEURS DE RESERVOIRS avec GUIDES DE RESISTANCE, vous devez suivre ce qui y est spécifié.
* Un épanchement excessif d'huile sur les primaires d'atelier riches en zinc ne peut pas être nettoyé correctement.
  Dès lors, procéder à un sablage abrasif de telles zones et dégraisser par après.

EPAISSEUR DU PRIMAIRE D'ATELIER

Du fait de l'exigence d'un séchage extrêmement rapide, les primaires d'atelier ont essentiellement une faible résistance interne (cohésion). Dès lors, toutes les propriétés cidessus sont basées sur l'hypothèse que l'épaisseur de film est correcte, à savoir entre 10 et 35 microns et est distribuée uniformément sur les tôles.

Si l'épaisseur est en excès (voir page R 7c pour l'estimation), un décapage important à la brosse est nécessaire pour réduire l'épaisseur de film avant le recouvrement, sauf si des spécifications plus exigeantes sont définies comme indiqué ci-dessus.

MESURE DE L'EPAISSEUR DE FILM

L'épaisseur de film sec d'un primaire d'atelier NE PEUT PAS être mesurée directement sur une surface d'acier après sablage abrasif, simplement parce que la rugosité de la surface est souvent supérieure à l'épaisseur du primaire d'atelier.
Les mesures d'épaisseur de film humide ne sont pas possibles non plus, le primaire d'atelier séchant trop vite.
Dès lors, des mesures spéciales doivent être prises pour l'établissement de l'épaisseur d'un primaire d'atelier.

Deux cas peuvent demander des mesures de l'épaisseur d'un primaire d'atelier:
1/ Pendant l'application
2/ Quand il est nécessaire de recouvrir le primaire d'atelier

DURANT L'APPLICATION:

Durant l'application, l'épaisseur de film sec d'un primaire d'atelier doit être établie sur des panneaux lisses couverts du primaire d'atelier en même temps que les tôles/profilés.

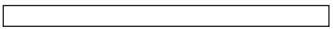
Comme une surface lisse présente une surface plus petite par m2 que la surface ayant subi un sablage abrasif, la même quantité de primaire d'atelier appliquée sur une surface lisse donnera une épaisseur de film sec plus élevée sur une surface ayant subi un sablage abrasif.De manière empirique, on a les relations approximatives suivantes:

Epaisseur de film du primaire d'atelie			
Rugosité de surface	Lisse	Rz = 40 microns	Rz = 75 microns
RUGOTEST, cca.	-	N9	N10
microns	25	20	15
microns	20	15	12

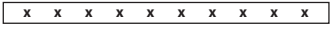
AVANT RECOUVREMENT:

Comme on ne peut pas utiliser les mesures directes d'épaisseur de film sec, on doit utiliser une méthode approximative telle que décrite ci-dessous (à noter que l'épaisseur de film sec peut à ce sujet uniquement être trop élevée ou trop faible):

1/ Calibrez la jauge EFS (électronique) sur un morceau d'acier lisse.
2/ Selectionnez 5% des plaques/profils pour le contrôle
3/ Définissez une zone de 1000 x 100 mm sur chacun des plaques/profils selectionnés.



4/ Faites 10 mesures de chacune des zones marquées et calculez la moyenne pour chaque zone:

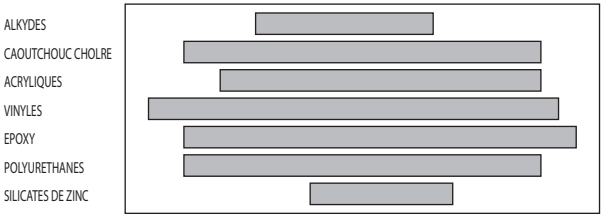


DECISIONS:	**L'EFS est: OK**	**Décision impossible**	**Rejetée**
- Pas de valeurs moyennes supérieures à 35 microns:	*		
- Maximum 10% des valeurs moyennes supérieures à 35 microns. Aucune supérieure à 40 microns:	*		
- Pas de valeurs moyennes inférieures à 52 microns:			*
- Maximum 10% des valeurs moyennes inférieures à 52 microns. Aucune inférieure à 47 microns:			*
- N'importe quel autre résultat:		*	

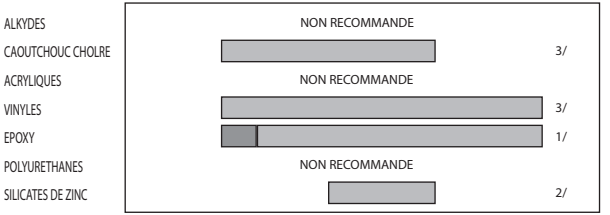
pH

R 8

EPANCHEMENT



EXPOSITION CONSTANTE



1/ Les peintures époxy-polyamide et à complexe d'amide conviennent le mieux pour l'eau contenant des sels, p. ex. l'eau de mer. Elles sont moins résistantes aux acides que les époxy-amines.
Les peintures époxy-polyamine et à complexe d'amine conviennent le mieux pour l'eau contaminée par des substances organiques.

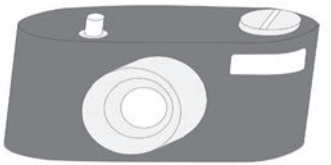
2/ Les silicates de zinc conviennent pour l'immersion uniquement s'ils ne sont PAS recouverts.

3/ Généralement non pertinent, sauf pour l'immersion dans l'eau de mer

LES VALEURS DE RESISTANCE sont INDICATIVES

Une documentation photo constitue
un complément très efficace à un rapport.

Les appareils photo de poche modernes avec autofocus et flash intégré facilitent
grandement la prise de photos.



MAIS QU'EN EST-IL DU SUJET ?

Nous donnons ci-dessous quelques directives pour la prise de photos techniques:

1: Faites toujours une photo d'ensemble en décrivant l'emplacement et à laquelle on peut facilement faire référence pour les photos de détail.

2: Prenez des photos avec les détails nécessaires pour décrire l'action ou l'état dont vous désirez parler. Ces photos doivent être dans la zone de la photo d'ensemble

3: Les photos peuvent facilement fausser un rapport, p. ex. à propos de l'état d'une peinture. Ne prenez pas uniquement des photos de zones défectueuses. Ceci ferait croire au destinataire que l'ensemble de la zone contrôlée est entièrement dégradée alors qu'il peut ne s'agir en fait que de quelques pour cent. Essayez d'équilibrer les photos de zones en bon et mauvais état en correspondance avec l'étendue et le type des défauts.

4: Notez toujours immédiatement dans votre carnet ce que représente chaque photo, afin qu'il soit possible de réaliser une bonne légende pour accompagner les photos. Le destinataire du rapport doit être en mesure de déterminer - le plus rapidement possible - ce que la photo décrit et où.

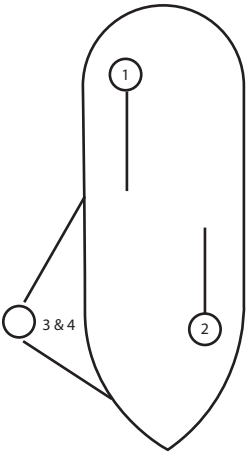
Pour un carènage normal,
20 - 25 photos suffisent généralement.

Suivez les directives de la page R9a

PHOTOS DE REFERENCE

Pour la vérification de l'état - avant le début du travail - prenez quatre (4) photos d'ensembles depuis les points montrés sur le schéma ci-dessous.

Les photos de tribord doivent montrer l'état de la zone des oeuvres mortes et de l'anti-fouling aussi bien que possible..



POINTS DE PRISE
DES PHOTOS :

1 PONT DE L'ARRIERE
2 PONT DEPUIS L'AVANT
3 OEuvres mortes ET CARENE
4 OEuvres mortes ET CARENE

IDENTIFICATION DU REVETEMENT EXISTANT

REFERENCE RAPIDE **R 10**

Parfois, vous devez identifier le type générique du revêtement existant utilisé pour un travail, p. ex. lorsqu'une réparation doit être faite et qu'il a ETE CONTROLE que les informations sur le revêtement existant ne sont PAS disponibles.BEREN

REMARQUE:
C'est une procédure d'assistance pour urgence sur le site. Une détermination précise demande des investigations en laboratoire.

EQUIPEMENT:

Il vous faut l'équipement suivant:
DILUANT 08080, DILUANT 08460, TOOL CLEANER et chiffons.

PROCEDURE:

* Nettoyer la surface avec un émulsifiant pour enlever la saleté et le farinage, noter si le revêtement farine fortement.

* **Frotter la surface intensément pendant 2-10 minutes avec un chiffon imprégné de:**

DILUANT 08080	DILUANT 08460	TOOL CLEANER	RESISTE
Le revêtement se dissout et peut être complètement enlevé	Le revêtement se dissout et peut être complètement enlevé	Le revêtement est fortement affecté, plissé et/ou cloqué.	Pas ou peu affecté uniquement par 08460 et TOOL CLEANER
Caoutchouc chloré Acrylique, PVC (souple). Bitumes Antifoulings	Vinyle (type dur). Goudron-vinyle	Alkyde Alkydes modifiés Epoxy-esters	Epoxy, époxy modifié Goudron minéral époxy Polyuréthannes Silicates de zinc

OBSERVATIONS SUPPLEMENTAIRES:

* Revêtement mou et noir, brun foncé ou aluminium: ===> Bitumes

* Revêtement dur, mais noir, brun foncé ou alu, odeur de goudron au grattage: ===> Coal tar époxy

* Revêtement farinant fortement: ===> Epoxy ou caoutchouc chloré

* Revêtement primaire gris métal ou grisâtre, reflet métallique au grattage: ===> Epoxy au zinc ou silicate de zinc

INTERVALLES DE RECOUVREMENT

R 11

La FICHE TECHNIQUE vous donne généralement les intervalles de recouvrement à 20°C/68°F et pour l'épaisseur de film sec indiquée.

Les intervalles de recouvrement EFFECTIFS dépendent de la SPECIFICATION, c. à d. de l'EFS réelle, du type générique du produit de recouvrement, de la couche et du numéro de la couche.

Lorsqu'il est finalement défini à 20°C, il doit être converti pour d'autres températures.

Tout ceci apparaît normalement dans la SPECIFICATION DE TRAVAIL.

Si elle n'est pas disponible, contactez votre représentant HEMPEL, qui vous aidera à élaborer les informations nécessaires.

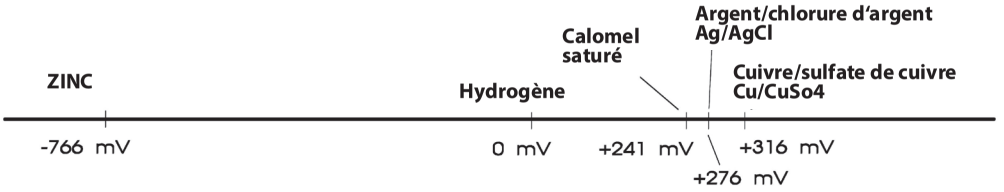
Il est nécessaire de mener des recherches approfondies et d'avoir de l'expérience avant de recouvrir un ancien antifouling par un nouveau type de revêtement.

Veuillez demander conseil à votre représentant Hempel local.

(D'autres informations sont disponibles sur l'Intranet d'Hempel - circulaires sur les AF).

PROTECTION CATHODIQUE PAR COURANT IMPOSE

Lorsqu'on utilise des systèmes de protection cathodique par courant imposé, la tension nécessaire pour la passivation de la coque est mesurée en continu à l'aide d'anodes de référence.
Plusieurs types d'anodes de référence peuvent être utilisés et, comme le potentiel est normalement comparé à l'anode de référence utilisée, il est important de connaître leurs positions relatives.
Pour l'utilisation dans l'eau de mer, elles sont montrées sur la ligne ci-dessous:

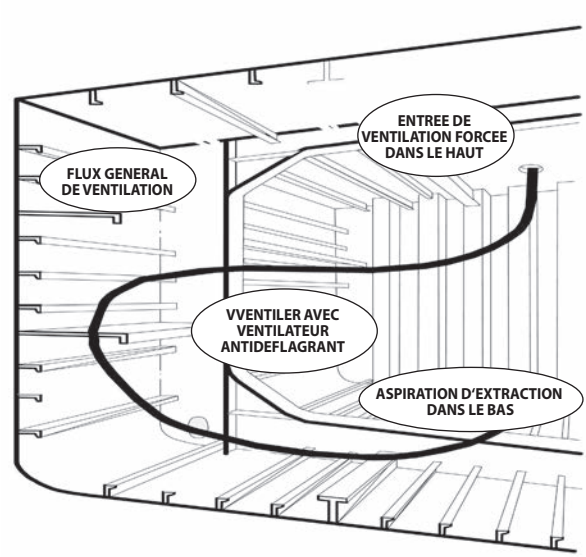


Lorsqu'on teste et spécifie HEMPEL, utilisez et faites référence - sauf mention contraire - à l'anode de référence au calomel saturé comme base.

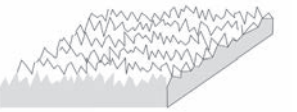
LES VAPEURS DE SOLVANT SONT PLUS LOURDES QUE L'AIR.
Dès lors, elles ont toujours tendance à aller au fond des espaces confinés et, par conséquent, leur élimination doit toujours avoir lieu par aspiration depuis la partie basse de ces zones.

Contrôlez l'air entrant et l'air sortant
L'extraction par aspiration est la procédure normale - mais pour contrôler entièrement le flux de ventilation, on devrait toujours utiliser une arrivée forcée d'air en coopération avec l'aspiration.
L'arrivée forcée d'air est également nécessaire pour contrôler l'atmosphère dans un espace confiné via des déshumidificateurs.

Parfois, la ventilation générale ne suffit pas.
Des zones locales à l'intérieur de l'espace confiné peuvent ne pas être suffisamment ventilées via l'installation générale de ventilation.
Afin d'assurer la ventilation des zones locales, des ventilateurs antidéflagrants portables peuvent être placés dans ces zones.


ENTREE DE VENTILATION FORCEE DANS LE HAUT
FLUX GENERAL DE VENTILATION
VVENTILER AVEC VENTILATEUR ANTIDEFLAGRANT
ASPIRATION D'EXTRACTION DANS LE BAS

AIRE DE SURFACE « LISSE » PROJETEE



AIRE DE SURFACE « TOPOGRAPHIQUE » REELLE

RAPPORT D'AIRE DE SURFACE (estimé).		
Rz microns	„LISSE"	« TOPOGRAPHIQUE »
30	1	1,27
40	1	1,36
50	1	1,45
60	1	1,54
70	1	1,63

Vous pouvez penser que ceci affecte la consommation de peinture de la couche primaire, mais ce n'est pas le cas avec les spécifications HEMPEL standard - c. à d. si la rugosité de surface est spécifiée dans la spécification et si on suit les directives de mesure EFS données dans ce manuel et dans le Code de bonne pratique HEMPEL 0209-1.

Une compensation ne devra être envisagée que dans trois cas:

A: Lors de l'application de PRIMAIRES D'ATELIER.
Il est fait référence aux FICHE STECHNIQUES et à la section R7 de ce manuel.
Lors de l'application de PRIMAIRES D'ATELIER, leur épaisseur de film sec est souvent inférieure à la rugosité du subjectile et ils sèchent si rapidement que le film suit le contour de la rugosité.

B: Lorsque la rugosité de surface dévie de celle spécifiée.
Dans ce cas, consultez la page R15b.

C: S'il est fait référence à la prénorme PrEnISO 19840 dans la spécification, y compris sa section de référence normative.
Dans ce cas, la compensation devra être faite en fonction de la rugosité du subjectile.
Etudiez attentivement la norme si vous la rencontrez, donc lors de l'application de la spécification.

VOLUME MORT

R 15b

DE QUOI S'AGIT-IL?

Le « VOLUME MORT » est normalement défini comme étant la quantité de peinture requise pour remplir la rugosité de surface créée par le sablage abrasif. Une opinion courante est qu'une quantité supplémentaire de peinture est nécessaire avant de pouvoir établir le film protecteur de peinture sur les pics (protection des pics).

La relation approximative entre la rugosité Rz et le „ volume mort „ est:

Rz	micron	30	45	60	75	90	105
« Volume mort »:	(cm^3/m^2)	20	30	40	50	60	70

COMMENT CALCULER LA PEINTURE NECESSAIRE ? :

On peut calculer la peinture comme suit:

$$\frac{\text{Aire } (m^2) \times \text{« volume mort » } (cm^3/m^2)}{\text{Volume de matières sèches (\%)} \times 10} \quad \text{Peinture en litres}$$

EST-IL NECESSAIRE DE CONSIDERER UN « VOLUME MORT » ?:

La réponse est: **EN GENERAL NON !**

pour autant que la rugosité soit spécifiée dans la SPECIFICATION DE PEINTURE et que les règles HEMPEL de calibrage de la jauge EFS aient été suivies.
Cette dernière est calibrée pour une ligne imaginaire si proche de la ligne de peinture moyenne imaginaire pour le « volume mort » qu'elles peuvent être considérées comme identiques. Il est fait référence au Code de bonne pratique HEMPEL 0209-1.

QUAND EST-IL NECESSAIRE DE CONSIDERER UN « VOLUME MORT » ?:

Lorsque la rugosité de surface dévie de celle spécifiée. Dans ce cas, utilisez la différence entre le « volume mort » dans la spécification et le « volume mort » correspondant à la rugosité observée pour calculer la modification de la consommation de peinture.

NETTOYAGE A L'EAU
DEFINITIONS & NORMES

R 16a

L'eau pour le nettoyage, non seulement pour l'élimination des sels, mais aussi de la peinture, de la rouille et des débris, est depuis peu la méthode préférée de préparation des surfaces.

Son avantage environnemental, à savoir son excellente capacité à éliminer les sels solubles, ainsi que l'absence de matériaux abrasifs envoyés dans les pompes de ballast... et le fait qu'il n'y ait pas besoin d'extraire de matériaux abrasifs des espaces confinés, en font un premier choix pour la préparation des surfaces à entretenir.

La seule limitation de cette méthode est qu'elle n'élimine pas le laminage et ne crée pas de profil. C'est pourquoi elle est peu utilisée pour l'acier neuf.

Aujourd'hui, la principale norme est l'ISO 8501-4, qui définit les degrés de préparation et de fleurette de rouille, ainsi que la norme SSPC.

DÉFINITIONS :

* **Nettoyage à l'eau sous basse pression (LP WC)**
  Pressions inférieures à 340 bars/5 000 psi

* **Nettoyage à l'eau sous haute pression (HP WC)**
  Pressions de 340 à 680 bars/5 000 - 10 000 psi

* **Décapage à l'eau sous haute pression (HP WJ)**
  Pressions de 680 à 1 700 bars/10 000 à 25 000 psi

* **Décapage à l'eau sous ultra haute pression (UHP WJ)**
  Pressions supérieures à 1 700 bars/25 000 psi

NETTOYAGE A L'EAU
DEFINITIONS & NORMES

Description de l'apparence de la surface pour trois degrés de fleurette de rouille:

L: Fleurette de rouille légère
Une surface qui, lorsqu'elle est observée à l'œil nu, montre en petites quantités une couche de rouille jaune/brune à travers laquelle il est possible de voir le substrat d'acier. La rouille (vue comme une décoloration) peut être répartie de façon homogène ou sous forme de taches, mais elle adhère bien et n'est pas facilement éliminée par un essuyage doux avec un chiffon.

M: Fleurette de rouille moyenne
Une surface qui, lorsqu'elle est observée à l'œil nu, montre une couche de rouille jaune/brune qui obscurcit le substrat d'acier original. La rouille peut être répartie de façon homogène ou sous forme de taches, mais elle adhère légèrement et marque à peine le chiffon en cas d'essuyage de la surface.

H: Fleurette de rouille abondante
Une surface qui, lorsqu'elle est observée à l'œil nu, montre une couche de rouille rouge-jaune/brune qui obscurcit le substrat d'acier original et qui adhère peu au support. Cette couche de rouille peut être répartie de façon homogène ou sous forme de taches, et elle marque facilement le chiffon en cas d'essuyage de la surface.

Pour plus de détails, consulter la norme ISO 8501-4.

Informations supplémentaires:
Il existe une autre norme importante concernant la préparation des surfaces à l'eau:
SSPC-SP 12/NACE N° 5

Préparation des surfaces et nettoyage des métaux par décapage à l'eau avant recouvrement. Cette norme recoupe en grande partie la norme ISO 8501-4, tout en contenant des informations supplémentaires.

Remarque: après la publication de la norme ISO 8501-4 en 2006, la norme photographique d'Hempel relative au décapage à l'eau est devenue obsolète. Les photos des conditions initiales des surfaces et des degrés de préparation issues de l'ancienne norme photographique d'Hempel ont été réutilisées dans la norme ISO 8501-4 à l'aimable invitation d'Hempel.

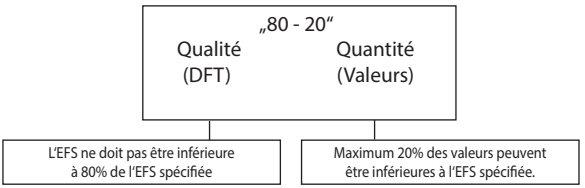
POURQUOI:

Comment contrôler qu'une spécification est respectée? Combien de mesures prendre ? Comment décider après avoir fait les mesures ? Quelle est l'EFS max. ?	**QUESTIONS TRES PERTINENTES**

Le client achète une certaine épaisseur de film sec selon la spécification.
Idéalement, il ne devrait pas obtenir moins.
Dans la pratique, nous savons qu'un travail n'est jamais parfait, mais d'autre part les insuffisances ne devraient pas être trop grandes ni en quantité (surface) ni en qualité (EFS).

C'est ici qu'interviennent les règles de décision telles que p. ex. les « 80-20 », « 90-10 » ou des règles similaires.

COMMENT FONCTIONNENT-ELLES?


„80 - 20“
Qualité (DFT)
Quantité (Valeurs)
L'EFS ne doit pas être inférieure à 80% de l'EFS spécifiée
Maximum 20% des valeurs peuvent être inférieures à l'EFS spécifiée.

De nombreuses autres combinaisons ou valeurs peuvent être utilisés pour la règle et la somme ne doit pas nécessairement être égale à 100.
Lorsqu'on l'utilise, les valeurs habituelles pour divers segments et zones sont:

„80-20“	Construction navale y compris capacités avec Guides de résistance. Constructions en mer et constructions côtières.
„90-10“	Conteneurs.

Les règles conviennent pour les surfaces en général, mais il vaut toujours mieux contrôler séparément les zones difficiles à peindre, p. ex. les faces arrières des bulbes, etc.

COMBIEN DE MESURES PRENDRE ?

L'aptitude à prendre une décision correcte est invariablement liée à la prise d'un certain nombre de mesures aléatoires. Des directives concernant le nombre de mesures à effectuer sont données à la page R17b.

COMMENT DECIDER:

Exemple pour la règle « 80-20 »:

80-: Aucune valeur ne peut être inférieure à 80% de celle spécifiée sans entreprendre de réparation.

-20: Pas plus de 20% des mesures peuvent être dans la plage 80 - 100% de celle spécifiée sans entreprendre de réparations.

COMBIEN DE MESURES PRENDRE ?

Plusieurs normes internationales et locales s'intéressent maintenant aux méthodes statistiques pour le contrôle de l'EFS.
A ce jour, tant l'ISO que la SSPC ont publié des normes.

Le plan d'échantillonnage ci-dessous est cité dans la norme ISO 19840.
Pour les détails, veuillez consulter la norme.

Aire/longueur de la zone d'inspection m^2	Nombre minimum de mesures	Nombre maximum de mesures pouvant être répétées
jusqu'à 1	5	1
de 1 à 3	10	2
de 3 à 10	15	3
de 10 à 30	20	4
de 30 à 100	30	6
plus de 100*	ajouter 10 par tranche entamée de 100 m^2 ou 100 m	20% du nombre minimum de mesures
Diviser les surfaces supérieures à 1000 m^2 ou m en zones plus petites		

Veuillez également consulter les critères standard d'acceptation et de refus ainsi que les valeurs spéciales de correction standard pour la rugosité des surfaces d'acier.

Conteneurs

REMARQUE:

Il est très important de contrôler l'EFS des conteneurs en raison des valeurs d'EFS généralement faibles spécifiées pour ceux-ci et des procédures intensives de fabrication.
Dès lors, des contrôles très fréquents, de nombreuses mesures et l'utilisation de la règle « 90 – 10 » sont nécessaires.
Une procédure de mesure différente – mettant pleinement à profit l'équipement électronique moderne – est utilisée dans le cadre d'un système intégré d'élaboration de rapports.

Revêtements de réservoirs chimiquement résistants

REMARQUE:

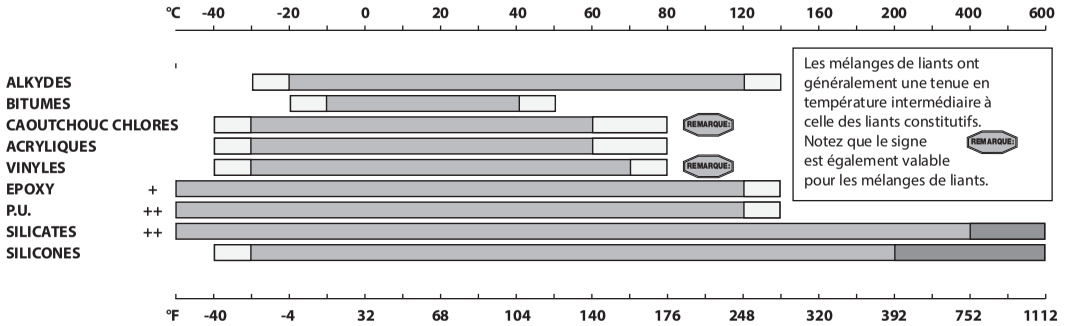
Ici également, l'épaisseur de film sec correcte est très importante. On recommande 1 détermination tous les 2 m2.

Autres normes importantes

SSPC-PA 2 à à prendre en note. Lorsqu'elle est spécifiée, veuillez consulter le texte spécifique de la norme pour les procédures et les règles de décision.

TENUE EN TEMPERATURE DES PEINTURES (température de service sèche)

R 18



Les mélanges de liants ont généralement une tenue en température intermédiaire à celle des liants constitutifs.
Notez que le signe REMARQUE est également valable pour les mélanges de liants.

Convient pour service à sec continu

L'aptitude dépend de la pigmentation. Au-dessus de 400°C, seuls les pigments aluminium conviennent.

Convient uniquement pour service temporaire de courte durée

FIGYEL EM! Ne pas dépasser la température maximale. Le liant se décompose.

La FICHE TECHNIQUE donne également des informations spécifiques sur la tenue en température des produits en question.

ESTIMER LA TAILLE DES ZONES AFFECTEES.

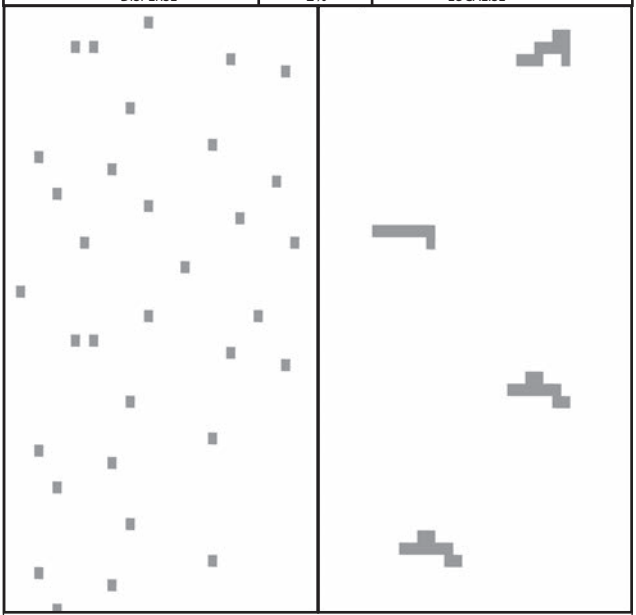
R 19a

Le système de rapports de carénage d'Hempel fait appel à un système d'estimation des surfaces utilisant un petit nombre de caractéristiques faciles à estimer:

Ce système se divise en 5 groupes simples:

GROUPE	SURFACE DEFECTUEUSE %	EXEMPLES:
0	0	2L signifie 2-5 % de zones
1	<2	défectueuses avec des
2	2-5	défauts localisés.
3	6-25	2L signifie 0-2 % de zones
4	>25	défectueuses avec des
5	100	défauts dispersés.

DISPERSE	**2%**	LOCALISE

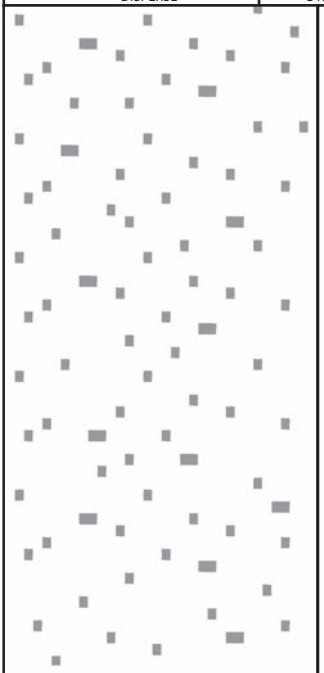


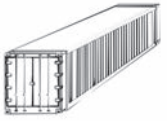
ESTIMER LA TAILLE DES ZONES AFFECTEES.

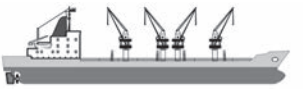
R 19b

Le système de rapport de carénage de HEMPEL fait souvent appel à un système d'estimation des surfaces utilisant un petit nombre de caractéristiques faciles à estimer:

DISPERSE	**5%**	LOCALISE





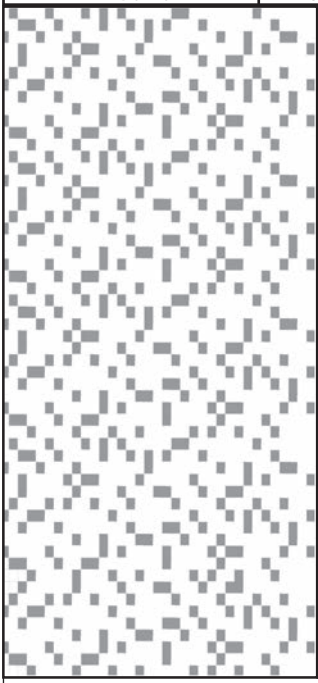


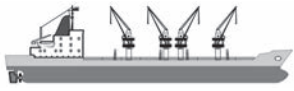
ESTIMER LA TAILLE DES ZONES AFFECTEES.

R 19c

Le système de rapport de carénage de HEMPEL fait souvent appel à un système d'estimation des surfaces utilisant un petit nombre de caractéristiques faciles à estimer:

DISPERSE	**25%**	LOCALISE





CATEGORIES DE CORROSIVITE ISO 12944-2

La norme ISO 12944 a introduit un système de caractérisation pour la corrosivité des environnements. Vous trouverez de nombreux environnements caractérisés par une simple abréviation comme suit:

CATEGORIES D'EXPOSITION ATMOSPHERIQUE			
Catégorie de corrosivité	**Perte d'épaisseur de l'acier doux microns**	**Exemples d'environnements typiques de climat tempéré (à titre d'information uniquement)**	
		Extérieur -	**Intérieur**
C1 très faible	**=< 1.3**		Bâtiments chauffés à atmosphère propre, p. ex. bureaux, magasins, écoles, hôtels
C2 faible	**>1.3 - 25**	Atmosphères à faible niveau de pollution. Généralement des zones rurales	Bâtiments non chauffés avec possibilité de condensation, p. ex. entrepôts, halls de sport
C3 moyenne	**>25 - 50**	Atmosphères urbaines et industrielles, pollution modérée par le dioxyde de soufre. Zones côtières à faible salinité.	Locaux de production à humidité élevée et pollution de l'air, p. ex. usines alimentaire, blanchisseries, brasseries, laiteries.
C4 élevée	**>50 - 80**	Zones industrielles et côtières à salinité modérée.	Usines chimiques, piscines, chantiers de construction maritime.
C5-I très élevée (industrielle)	**>80 - 200**	Zones industrielles à humidité élevée et atmosphère agressive	Bâtiments ou zones avec condensation quasi permanente et pollution élevée.
C5-M très élevée (marine)	**>80 - 200**	Zones côtières et en mer à salinité élevée.	Bâtiments ou zones avec condensation quasi permanente et pollution élevée.

CATEGORIES POUR IMMERSION DANS L'EAU ET MATERIEL ENTERRE

Catégorie	Environnement	Exemples d'environnements et de structures
Im1	Eau douce	Installations de rivière, centrales hydroélectriques
Im2	Eau de mer ou eau saumâtre	Zones portuaires avec structures telles que portes-écluses, jetées; Structures de haute mer.
Im3	Sol	Réservoirs enterrés, pilots d'acier, tuyauteries d'acier.

Pour les détails exacts de cette norme ISO étendue, y compris 8 sections comprenant tous les aspects de la protection contre la corrosion par les revêtements, veuillez consulter la norme proprement dite.

ECHELLES DE VENT

R 21

Pouvons-nous peindre aujourd'hui ?

Cela dépend non seulement de l'humidité et de la température de l'air, mais, pour la peinture en extérieur, le vent peut également devenir un facteur important:

Nous donnons ci-dessous les échelles de vent standard utilisées et des commentaires concernant l'aptitude pour l'application par pulvérisation airless.

Nombre Beaufort	Vitesse du vent				Description	Commentaires
(force)	noeuds	mph	m/s	km/h	OMM	
0	<1	<1	0	<1	Calme	Peinture possible avec un facteur de consommation standard.
1	1-3	1-3	1	1-5	Très légère brise	
2	4-6	4-7	2-3	6-11	Légère brise	Peinture possible avec un facteur de consommation excessif. Grave risque de pulvérisation sèche
3	7-10	8-12	4-5	12-19	Petite brise	
4	11-16	13-18	6-7	20-28	Jolie brise	
5	17-21	19-24	8-10	29-38	Bonne brise	Peinture impossible.
6	22-27	25-31	11-13	39-49	Forte brise	
7	28-33	32-38	14-16	50-61	Grand frais	
8	34-40	39-46	17-20	62-74	Coup de vent	
9	41-47	47-54	21-24	75-88	Fort coup de vent	
10	48-55	55-63	25-28	89-102	Tempête	
11	56-63	64-72	29-32	103-117	Violente tempête	
12	>=64	>=73	>32	118 -	Ouragan	

Même aux faibles vitesses du vent, les conditions locales, p. ex. entre des réservoirs, peuvent créer des vents plus forts que la moyenne et rendre critique l'application par pulvérisation dans ces zones.
Des écrans appropriés peuvent réduire l'effet du vent, ils doivent être maintenus durant tout le processus de séchage, vu que des vents puissants tendent également à former une peau sur les revêtements fraîchement appliqués et à provoquer ainsi la rétention de solvant.
L'application à la brosse et au rouleau est beaucoup moins affectée par le vent.

DESINFECTION DE CAPACITES | R 22

La désinfection des réservoirs et l'utilisation de produits chimiques de désinfection pour le nettoyage de cales sont de plus en plus courants.

Les réservoirs d'eau potable sont désinfectés et l'eau requiert souvent une conservation supplémentaire, mais les cales et les réservoirs de produits chimiques peuvent également demander une désinfection avant le chargement suivant

Des discussions supplémentaires apparaissent quant à la désinfection des citernes de ballast afin d'éviter de transporter de la flore biologique autour du monde.

Les produits chimiques de désinfection les plus utilisés sont à base de chlore, p. ex. l'hypochlorite de soude ou la chloramine, mais l'hydrogénoperoxyde s'utilise de plus en plus souvent vu qu'il n'est pas nécessaire de l'éliminer après la désinfection – un remplissage à l'eau suffit.

Les produits chimiques de désinfection sont tous dangereux pour les revêtements – certaines règles doivent être observées afin d'éviter des dommages aux revêtements:

Règles à respecter:

* Bien mélanger et laisser reposer la peinture avant l'application. Ne pas appliquer une épaisseur excessive et attendre le temps correct de séchage et de ventilation entre les couches, surtout pour les peintures solvantées.
* Respectez les limites de température durant l'application et le séchage/durcissement afin d'éviter le risque d'exsudation.
* Le revêtement doit être entièrement durci et exempt de solvant avant d'exécuter la désinfection, c. à d. au moins 7 - 10 jours à 20 °C avec une ventilation adéquate.
* Eviter autant que possible la désinfection à intervalles de moins de 1 mois. Vérifier que le système complet est inclus, y compris les vannes, tuyauteries et flexibles.

Concentrations maximales recommandées pour l'utilisation dans des capacites et cales (max. 35°C/95°F):

	Hypochlorite de soude			Hydrogénoperoxyde	
SYSTEME DE PEINTURE chimiquement résistant	DESINFECTION		CONSERVATION	DESINFECTION	
	Conc. max. ppm	Heures max.	Conc max. ppm	Conc. max.. %	Heures max.
Coal tar époxy	50	4	pas pertinent	0,25	0,5
Epoxy modifié	50	4	1	0,25	0,5
Epoxy-polyamide	50	12	3	0,5	1
Epoxy-polyamine	100	12	6	1	1
Epoxy phénolique	100	24	6	1	1

Quantité d'hypochlorite de soude (solution à 10-15%) à ajouter à 1000 litres d'eau douce pour former une solution de:

DESINFECTION		CONSERVATION	
Pour obtenir une conc. de:	Ajoutez	Pour obtenir une conc. de:	Ajoutez
50 ppm	330 ml	1 ppm	7 ml
100 ppm	660 ml	3 ppm	20 ml
		6 ppm	40 ml

ALPHABET PHONETIQUE

Il existe en réalité de nombreux alphabets phonétiques, mais le plus utilisé de nos jours pour la communication technique est l'alphabet phonétique OTAN.

Il a été développé dans les années 1950 de façon à être prononçable pour tous les alliés de l'OTAN.

Lettre	Prononcer
A	„al fa (Alpha)“
B	„bra vo (Bravo)“
C	„char li (Charlie)“
D	„del ta (Delta)“
E	„é ko (Echo)“
F	„fox trott (Foxtrot)“
G	„golf (Golf)“
H	„ho tel (Hotel)“
I	„inn dia (India)“

Lettre	Prononcer
J	„ju liett (Juliet)“
K	„ki lo (Kilo)“
L	„li ma (Lima)“
M	„maïk (Mike)“
N	„no vember (November)“
O	„oss car (Oscar)“
P	„pa pa (Papa)“
Q	„ké bek (Quebec)“
R	„romé o (Romeo)“

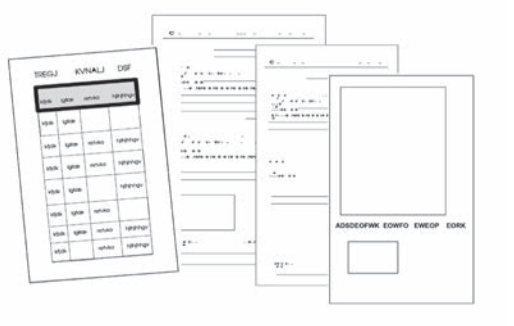
Lettre	Prononcer
S	„Sier ra (Sierra)“
T	„Tan go (Tango)“
U	„uni forme (Uniform)“
V	„vik tor (Victor)“
W	„ouiss ki (Whiskey)“
X	„iks rè (X-ray)“
Y	„yan ki (Yankee)“
Z	„zou lou (Zulu)“

Chiffre	Prononcer
0	ziro (zéro)
1	ouann (un)
2	tou (deux)
3	tri (trois)
4	for (quatre)

Chiffre	Prononcer
5	fadƒ (cinq)
6	siks (six)
7	sévenn (sept)
8	éit (huit)
9	naïne (neuf)

Chiffre	Prononcer
,	décimol (virgule)
.	(foul) stop (point)

TABLES
de
CONVERSIONS
TRANSFORMATIONS
et CALCULS



TEMPERATURE CONVERSION TABLE

° C	°F	°C	°F	°C	°F
-10	14	20	68	130	266
-9	16	21	70	140	284
-8	18	22	72	150	302
-7	19	23	73	160	320
-6	21	24	75	170	338
-5	23	25	77	180	356
-4	25	26	79	190	374
-3	27	27	81	200	392
-2	28	28	82	225	437
-1	30	29	84	250	482
0	32	30	86	275	527
1	34	32	90	300	572
2	36	34	93	325	617
3	37	36	97	350	662
4	39	38	100	375	707
5	41	40	104	400	752
6	43	42	108	425	797
7	45	44	111	450	842
8	46	46	115	475	887
9	48	48	118	500	932
10	50	50	122	525	977
11	52	55	131	550	1022
12	54	60	140	575	1067
13	55	65	149	600	1112
14	57	70	158	625	1157
15	59	75	167	650	1202
16	61	85	185	675	1247
17	63	95	203	700	1292
18	64	100	212	725	1337
19	66	110	230	750	1382
20	68	120	248	775	1427

Pour convertir	De	En	Calculez
	Celsius	Fahrenheit	(9/5 * °C) + 32
	Fahrenheit	Celsius	5/9 * (°F - 32)

TABLES DE CONVERSION

T2

Pour convertir			Multipliez par →	Multipliez par ←
Distance:	micron	mil	0,04	25
	centimètres (cm)	pouces	0,3937	2,54
	mètre	pieds	3,2808	0,304
	mètre	yards	1,09361	0,9144
	km	mile nautique	0,5396	1,853
	km	mile	0,621	1,609
Surface:	mètres carrés (m^2)	pieds carrés	10,764	0,0929
Volume:	litre	gallon US	0,264	3,785
	litre	gallon imp.	0,22	4,55
	m3	ft3	35,315	0,0283
Surface/volume:	m2/litre	sq.ft/gallon US	40,74	0,024
	m2/litre	sq.ft/gallon imp.	48,93	0,020
Poids:	kg	lbs	2,205	0,4536
Masse	g/cm3	lb/in3	0,036	27,68
volumique	kg/litre	lbs/US gallon	8,344	0,11985
Pression:	atm	bar	1,013	0,987
	atm	kqf/cm2	1,033	0,968
	atm	p.s.i.	14,7	0,068
	bar	kgf/cm2	1,02	0,98
	bar	p.s.i.	14,5	0,069
	kgf/cm2	p.s.i.	14,22	0,07
	kgf/cm2	MPa	0,098	10,2041
	N/mm2	MPa	1	1
Vitesse	m/s	ft/s	3,281	0,305
	km/h	mile/h	0,621	1,609
	km/h	nœuds	0,54	1,852
Force	N	lbf	0,225	4,448
Puissance	kW	cheval-vapeur	1,341	0,746
	kW	kcal/h	859,9	0,0012
Energie	kWh	Btu	3412	0,0003
	kWh	Kcal	859,9	0,0012
	kcal	Btu	3,968	0,252
COV:	g/litre	lbs/gallon US	0,00834	119,904

EPAISSEUR DE FILM HUMIDE

T3

Les épaisseurs de film humide ci-dessous correspondent exactement aux épaisseurs de film sec. Dans la pratique, utilisez toujours la dent de votre jauge EFH qui est la première ci-dessus de l'EFH indiquée.

DILUTION : La dilution affecte le volume d'extrait sec de la peinture. Calculez le volume d'extrait sec après dilution avant d'utiliser les tables ci-dessous.

Calculez comme suit: %ES FICHE TECHNIQUE * $\frac{100}{(100+\%\text{DILUTION})}$

PEINTURES A POUVOIR COUVRANT ELEVE & A HAUT EXTRAIT SEC

MICRON	% EXTRAIT SEC										
SEC	**50**	**55**	**60**	**65**	**70**	**75**	**80**	**85**	**90**	**95**	**100**
40	80										
45	90										
50	100	91									
55	110	100									
60	120	109	100								
65	130	118	108								
70	140	127	117	108	100						
80	160	145	133	123	114	107	100				
90	180	164	150	138	129	120	113	106	100		
100	200	182	167	154	143	133	125	118	111	105	100
125	250	227	208	192	179	167	156	147	139	132	125
150	300	273	250	231	214	200	188	176	167	158	150
175		318	292	269	250	233	219	206	194	184	175
200			333	308	286	267	250	235	222	211	200
225				346	321	300	281	265	250	237	225
250				385	357	333	313	294	278	263	250
275					393	367	344	324	306	289	275
300					429	400	375	353	333	316	300
350						467	438	412	389	368	350
400							500	471	444	421	400
450								529	500	474	450
500									556	526	500

EPAISSEUR DE FILM HUMIDE MICRON

EMAUX ET PRIMAIRES D'ATELIER

MICRON	% EXTRAIT SEC									
SEC	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**	**55**	**60**
15	100	75	60	50	43					
20	133	100	80	67	57					
25	167	125	100	83	71	63	56			
30	200	150	120	100	86	75	67	60	55	
35		175	140	117	100	88	78	70	64	58
40		200	160	133	114	100	89	80	73	67
45			180	150	129	113	100	90	82	75
50			200	167	143	125	111	100	91	83

EPAISSEUR DE FILM HUMIDE MICRON

VOLUME D'EXTRAIT SEC APRES DILUTION

T4

Le volume d'extrait sec d'une peinture est affecté par la dilution. Plus on dilue – plus le volume d'extrait sec de la peinture est faible.
Le volume d'extrait sec résultant est donné ci-dessous pour des rapports de dilution typiques:

VOLUME DE MATIERES SECHES SELON FICHE TECHNIQUE (%)	% DILUTION							
	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20
	VOLUME D'EXTRAIT SEC RESULTANT (%)							
20	20	19	19	18	18	17	17	17
25	24	24	23	23	22	22	21	21
30	29	29	28	27	27	26	26	25
35	34	33	33	32	31	30	30	29
40	39	38	37	36	36	35	34	33
45	44	43	42	41	40	39	38	38
50	49	48	47	45	44	43	43	42
55	54	52	51	50	49	48	47	46
60	59	57	56	55	53	52	51	50
65	63	62	60	59	58	57	55	54
70	68	67	65	64	62	61	60	58
75	73	71	70	68	67	65	64	63
80	78	76	74	73	71	70	68	67
85	83	81	79	77	76	74	72	71
90	88	86	84	82	80	78	77	75
95	93	90	88	86	84	83	81	79
100	98	95	93	91	89	87	85	83

TABLE DE POINT DE ROSEE

T5

Ci-dessous, on donne les points de rosée en °C pour un certain nombre de situations, tels que déterminées par votre psychromètre fronde.

Si vous ne pouvez pas trouver exactement les indications de votre psychromètre fronde, cherchez celle un niveau plus haut tant en %HR qu'en température et celle correspondant à un niveau inférieur et interpolez linéairement entre elles

HUMIDITE RELATIVE	TEMPERATURE DE BULBE SEC °C										
%HR	0	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25
20	na	na	na	-14	-12	-9,8	-7,7	-5,6	-3,6	-1,5	0,5
25	na	na	na	-11	-9,1	-6,9	-4,8	-2,7	-0,6	1,5	3,6
30	na	na	na	-8,9	-6,7	-4,5	-2,4	-0,2	1,9	4,1	6,2
35	na	na	-9,1	-6,9	-4,7	-2,5	-0,3	1,9	4,1	6,3	8,5
40	na	na	-7,4	-5,2	-2,9	-0,7	1,5	3,8	6,0	8,2	10,5
45	na	na	-5,9	-3,6	-1,3	0,9	3,2	5,5	7,7	10,0	12,3
50	na	na	-4,5	-2,2	0,1	2,4	4,7	7,0	9,3	11,6	13,9
55	na	na	-3,3	-0,9	1,4	3,7	6,1	8,4	10,7	13,0	15,3
60	na	-4,4	-2,1	0,3	2,6	5,0	7,3	9,7	12,0	14,4	16,7
65	na	-3,4	-1,0	1,4	3,7	6,1	8,5	10,9	13,2	15,6	18,0
70	na	-2,4	0,0	2,4	4,8	7,2	9,6	12,0	14,4	16,8	19,1
75	na	-1,5	1,0	3,4	5,8	8,2	10,6	13,0	15,4	17,8	20,3
80	na	-0,6	1,9	4,3	6,7	9,2	11,6	14,0	16,4	18,9	21,3
85	na	0,2	2,7	5,1	7,6	10,1	12,5	15,0	17,4	19,9	22,3
90	na	1,0	3,5	6,0	8,4	10,9	13,4	15,8	18,3	20,8	23,2
95	na	1,8	4,3	6,8	9,2	11,7	14,2	16,7	19,2	21,7	24,1
100	0,0	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0

HUMIDITE RELATIVE	TEMPERATURE DE BULBE SEC °C										
%HR	25	27,5	30	32,5	35	37,5	40	42,5	45	47,5	50
20	0,5	2,6	4,7	6,7	8,8	10,8	12,9	14,9	17,0	19,0	21,0
25	3,7	5,8	7,9	10,0	12,1	14,2	16,3	18,4	20,5	22,6	24,7
30	6,3	8,5	10,6	12,8	14,9	17,1	19,2	21,4	23,5	25,7	27,8
35	8,5	10,7	13,0	15,1	17,3	19,5	21,7	23,9	26,1	28,3	30,5
40	10,5	12,8	15,0	17,2	19,5	21,7	23,9	26,2	28,4	30,6	32,8
45	12,3	14,6	16,8	19,1	21,4	23,6	25,9	28,2	30,4	32,7	34,9
50	13,9	16,2	18,5	20,8	23,1	25,4	27,7	30,0	32,3	34,5	36,8
55	15,4	17,7	20,0	22,4	24,7	27,0	29,3	31,6	33,9	36,3	38,6
60	16,7	19,1	21,4	23,8	26,1	28,5	30,8	33,2	35,5	37,8	40,2
65	18,0	20,4	22,8	25,1	27,5	29,9	32,2	34,6	36,9	39,3	41,7
70	19,2	21,6	24,0	26,4	28,8	31,1	33,5	35,9	38,3	40,7	43,1
75	20,3	22,7	25,1	27,5	29,9	32,4	34,8	37,2	39,6	42,0	44,4
80	21,3	23,8	26,2	28,6	31,1	33,5	35,9	38,3	40,8	43,2	45,6
85	22,3	24,8	27,2	29,7	32,1	34,6	37,0	39,5	41,9	44,4	46,8
90	23,3	25,7	28,2	30,7	33,1	35,6	38,1	40,5	43,0	45,5	47,9
95	24,1	26,6	29,1	31,6	34,1	36,6	39,1	41,5	44,0	46,5	49,0
100	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0

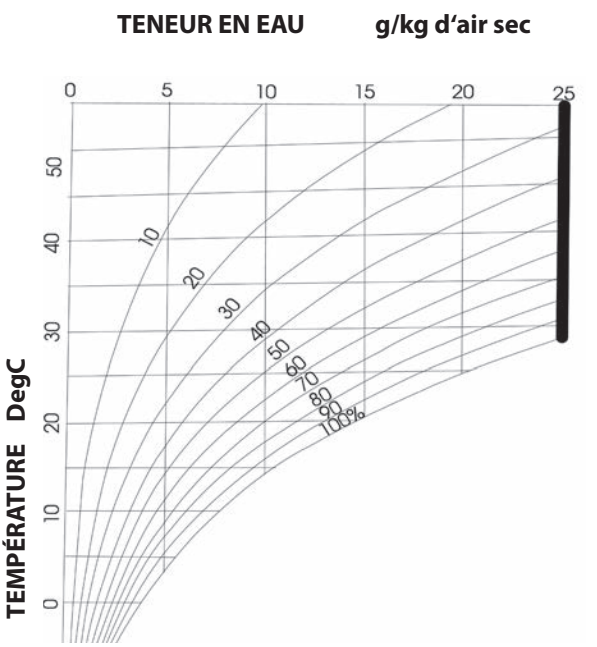
°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
°F	32	41	50	59	68	77	86	95	104	113	122

Le DIAGRAMME de MOLLIER (ix) T6

Le diagramme de MOLLIER ou diagramme ix est très utile pour déterminer les conditions d'humidité.

Il peut être utilisé pour les calculs de point de rosée. Il peut également être utilisé pour calculer combien d'eau il y a dans l'air – et comment on doit en enlever pour atteindre l'humidité relative requise.

Ces dernières propriétés peuvent être très utiles lors de travaux de revêtement d'un réservoir.



Pour l'utilisation correcte du diagramme, veuillez consulter la littérature correspondante

TABLE DE CORRESPONDANCE POUR TUBULURES DE PULVERISATION AIRLESS (indicative)

T7a

ANGLE DE DISPERSION	ORIFICE EQUIV.	GRACO	DeVILBISS	BINKS	SPRAYING SYSTEMS	ATLAS COPCO	SPEE-FLO	DELAVAN	NORDSON	WAGNER
95°	.024"	924						c2495		
	.026"	926	JAC-44	9-2690	9501TC	6895-0001		c2695		
	.029"	929						c2995	0045/20	
	.031"	931		9-3190	95015TC	6895-0015		c3195		
	.036"	936		9-3690	9502TC	6895-0002		c3695	0068/20	
80°	.017"	817							0014/16	
	.018"		JAC-41	9-1880	800050TC	6880-0050	702-188	c1880		818
	.019"	819								
	.021"	821		9-2180	800067TC	6880-0067	702-218	c2180	0020/16	821
	.023"	823						c2480	0030/16	
	.026"	826		9-2680	8001TC	6880-0001	702-268	c2680		826
	.029"	829						c2980	0045/16	
	.031"	831		9-3180	80015TC	6880-0015	702-318	c3180		831
60°-65°	.017"	617							0014/12	
	.018"		JAC-31	9-1860	650050TC	6865-0050		c1865		618
	.019"	619							0020/12	
	.021"	621		9-2160	650067TC	6865-0067		c2165		621
	.023"	623							0030/12	
	.026"	626		9-2660	6501TC	6865-001		c2665		626
	.029"	629						c2965	0045/12	
	.031"	631		9-3160	65015TC	6865-0015		c3165		631
	.036"	636		9-3660	6502TC	6865-0002		c3665	0068/12	636

(à suivre)

TABLE DE CORRESPONDANCE POUR TUBULURES DE PULVERISATION AIRLESS (indicative)

T7b

ANGLE DE DISPERSION	ORIFICE EQUIV.	GRACO	DeVILBISS	BINKS	SPRAYING SYSTEMS	ATLAS COPCO	SPEE-FLO	DELAVAN	NORDSON	WAGNER
50°	.017"	517							0014/08	
	.018"		JAC-44	9-1850	500050TC	6850-0050	702-185	c1850		518
	.019"	519								
	.021"	521		9-2150	500067TC	6850-0067	702-215	c2150	0020/08	521
	.023"	523							0030/08	
	.026"	526		9-2650	5001TC	6850-0001	702-265	c2650		526
	.029"	529	JAC-41						0045/08	
	.031"	531		9-3150		6850-0015	702-315	c3150		531
40°	.015"	415	JAC-29	9-1540	400033TC	6840-0033	702-154	c1540		415
	.017"	417							0014/06	
	.018"			9-1840	400050TC	6840-0050	702-184	c1840		418
	.019"	419								
	.021"	421		9-2140	400067TC	6840-0067	702-214	c2140	0020/06	421
	.026"	426	JAC-43	9-2640	4001TC	6840-0001	702-264	c2640		426
	.029"	429						c2940	0045/06	
	.031"	431		9-3140	40015TC	6840-0015	702-314	c3140		431
20°-25°	.015"	215		9-1530	250033TC	6825-0033		1525		215
	.017"	217							0014/02	
	.018"			9-1830	250050TC			c1825		218
	.019"	219								
	.021"	221		9-2130	250067TC	6825-0067		c2125		221

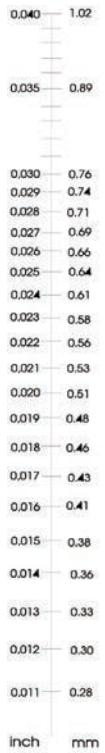
(suite)

DEBIT DE BUSE DE PULVERISATION AIRLESS

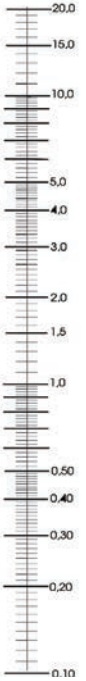
T7c

Mode d'emploi : Placez une règle entre les valeurs des deux échelles connues et vous obtiendrez la troisième.

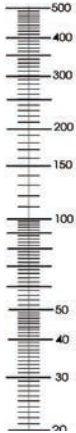
NB : Approximatif uniquement.
Convient le mieux pour les peintures à faible viscosité.



TAILLE DE BUSE



DEBIT (L/MIN)



PRESSION (BAR) À LA BUSE

PULVERISATION AIRLESS

PERTE DE CHARGE DANS LES FLEXIBLES AIRLESS

La perte de charge ou chute de pression dans les flexibles airless peut être très significative. Elle dépend du débit de peinture à travers le flexible, à savoir un débit plus rapide entraîne une perte de charge plus importante

On donne ci-dessous la perte de charge approximative par 10 m de flexible de pulvérisation pour trois types de peinture:

Peinture A: Faible viscosité, p. ex. primaires d'atelier
Peinture B: Viscosité moyenne, p. ex. alkydes, acryliques à l'eau et émaux en général.
Peinture C: Viscosité élevée, p. ex. la plupart des peintures à pouvoir couvrant élevé et des peintures sans solvant

Perte de charge (indicative) en bars par 10 m de longueur de flexible

Flexible Di	Pression bar	Dimension de la buse .019"	.023"	.027"	.035"
1/4"					
Peinture A	100	2	3	4,5	7,5
	150	2,5	4	5,5	9
	200	3	4,5	6,5	11
Peinture B	100	20	30	45	75
	150	25	35	50	90
	200	30	45	60	110
Peinture C	100	45	65	95	na
	150	55	80	120	na
	200	65	95	140	na
3/8"					
Peinture A	100	0,5	0,6	0,9	1,5
	150	0,5	0,7	1,1	1,8
	200	0,6	0,9	1,2	2,1
Peinture B	100	4	6	8,5	15
	150	5	7,5	11	18
	200	6	10	12	22
Peinture C	100	10	15	20	35
	150	10	15	25	40
	200	15	20	30	50
1/2"					
Peinture A	100	0,2	0,2	0,3	0,5
	150	0,2	0,25	0,35	0,6
	200	0,2	0,3	0,4	0,7
Peinture B	100	1,5	2	3	5
	150	1,5	2,5	3,5	6
	200	2	3	4	7
Peinture C	100	3	4,5	6	11
	150	3,5	5	7,5	13
	200	4	6	8,5	15

ESTIMATION DE L'AIRE DE SURFACES

T8a

BATEAUX

Carène (exposant de charge inclus)

$A = ((2 \times d) + B) \times Lpp \times P$

Où

d = tirant d'eau maximum (suivant Lloyd's)

B = largeur extrême (suivant Lloyd's)

Lpp = longueur entre perpendiculaires (suivant Lloyd's)

P = 0,90 pour gros bateaux-citernes
0,85 pour vraquiers
0,70-0,75 pour cargos de ligne

ou

$A = Lpp \times (Bm + 2 \times D) \times Bm \times Lpp \times D$

Où

D = Tirant d'eau moyen à la ligne de peinture (m)
Bm = largeur hors membrures (m)
Lpp = longueur entre perpendiculaires
V = déplacement (mètres cubes) correspondant au tirant

Exposant de charge :

$A = 2 \times h \times (Lpp + 0,5 \times B)$

Où

h = largeur de l'exposant de charge (à fournir par le propriétaire).
Lpp = longueur entre perpendiculaires (suivant Lloyd's)
B = largeur extrême (suivant Lloyd's)

Superstructures:

$A = 2 \times H \times (Loa + 0,5 \times B)$

Où

H = hauteur des superstructures (profondeur - tirant) (suivant Lloyd's)
Loa = longueur hors tout (suivant Lloyd's)
B = largeur extrême (suivant Lloyd's)

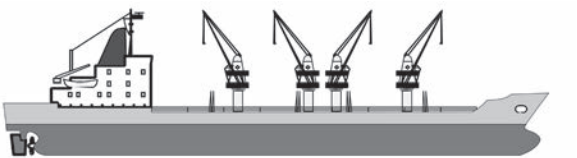
Ponts supérieurs:
y compris les ponts supérieurs sur les fondations de superstructure, les écoutilles et le haut du rouf.

$A = Loa \times B \times N$

(La précision dépend de votre choix de N, qui indique la relation entre l'aire réelle et le rectangle circonscrit).

Où

Loa = longueur hors tout (suivant Lloyd's)
B = largeur extrême (suivant Lloyd's)
N = 0,92 pour gros pétroliers et vraquiers
0,88 pour cargos de ligne
0,84 for caboteurs, etc.



ESTIMATION DE L'AIRE DE SURFACES

T8b

CITERNES DE BALLAST DE BATEAUX

Les chiffres ci-dessous sont seulement approximatifs et dépendent dans la pratique de la construction de la citerne

Volume de citerne	Surface approx. en m2			
	Double-fond de ballastage			F.P.T./
m3	SB & P	C & Deep T	T.S.T	A.P.T.
200	-	950	550	950
400	2150	1800	1050	1650
600	3000	2650	1500	2200
800	3850	3400	2000	2600
1000	4650	4050	2450	3000
1200	5400	4700	2950	3300
1400	6100	5300	3400	3650
1600	6800	5900	3800	3950
1800	7500	6500	4300	4300
2000	8150	7100	4750	4600
2200	8900	7650	5150	4950
2400	9600	8250	5600	5350
2600	10300	8800	6050	5700
2800	11000	9400	6500	6100
3000	11700	10050	6950	6350
3200	12300	10600	7400	6800
3400	12950	11200	7850	7150
3600	12600	11800	8300	7550
3800	14300	12400	8700	7950
4000	15000	12950	9100	8300
4200	15650	13500	9600	8750
4400	16300	14100	10050	9200
4600	16950	14750	10500	9600
4800	17600	15400	10900	10100
5000	18200	16050	11350	10500

Les pétroliers à coque simple peuvent avoir un rapport surface/volume plus faible de leurs ballasts latéraux, typiquement 1,2 - 1,5.

Certaines citernes spéciales telles que les citernes d'eau fraîche peuvent également avoir un rapport surface/volume plus faible, souvent 1,5-2.

ESTIMATION DE L`AIRE DE SURFACES

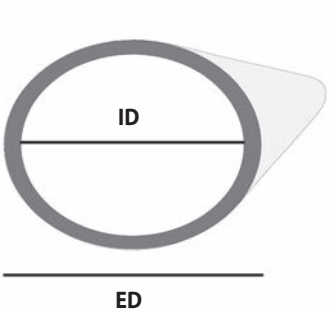
T8c

PLAQUES

EPAISSEUR DE PLAQUE mm	m2/t	EPAISSEUR DE PLAQUE mm	m2/t
1	254.5	16	15.9
2	127.2	17	15.0
3	84.8	18	14.1
4	63.6	19	13.4
5	50.9	20	12.7
6	42.4	21	12.1
7	36.4	22	11.6
8	31.8	23	11.1
9	28.3	24	10.6
10	25.4	25	10.2
11	23.1	26	9.8
12	21.2	27	9.4
13	19.6	28	9.1
14	18.2	29	8.8
15	17.0	30	8.5

Les valeurs sont indiquées pour les DEUX côtés. Pour un seul côté, divisez par deux.

TUYAUTERIES



Surface extérieure (m2/m):

pi * De

pi = 3.14
De = diamètre extérieur en mètres.

Surface intérieure (m2/m):

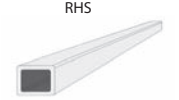
pi * Di

pi = 3.14
Di = diamètre intérieur en mètres.

ESTIMATION DE L'AIRE DE SURFACES

T8d

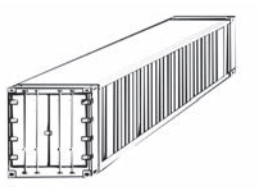
POUTRES et PROFILES

Désignation/forme	Taille	Poids kg/m	Surface m2/m	m2/t
HE (IP)	100	20.4	0.57	27.8
	160	42.6	0.92	21.5
	220	71.5	1.27	17.8
	280	103.0	1.62	15.7
	360	142.0	1.85	13.0
	600	212.0	2.32	10.9
INP	80	5.94	0.30	51.2
	140	14.3	0.50	35.1
	200	26.2	0.71	27.1
	260	41.9	0.91	21.6
	340	68.0	1.15	16.9
	400	92.4	1.33	14.4
RHS 	20x20	1.1	0.08	70.8
	30x30	1.8	0.12	68.6
	40x40	2.4	0.16	67.2
	60x60	3.6	0.24	66.0
	80x80	7.3	0.32	44.1
UNP	30	4.3	0.17	40.7
	50	5.6	0.23	41.5
	80	8.6	0.31	36.1
	180	22.0	0.61	27.8
	280	41.8	0.89	21.3
	400	71.8	1.18	16.4
	20x3	0.88	0.08	87.5
	25x4	1.5	0.10	66.9
	30x4	1.8	0.12	65.2
	40x4	2.4	0.16	64.1
	50x6	4.5	0.19	43.4
	50x9	6.5	0.19	30.0
	75x7	7.9	0.29	36.7
	75x10	11.1	0.29	26.2
	100x10	15.1	0.39	25.8
	100x16	23.2	0.39	16.8
	150x15	33.8	0.59	17.3

ESTIMATION DE L'AIRE DE SURFACES

CONTENEURS

T8e



Taille approx. de conteneurs 20' (m2):

	Cargaison sèche		Cargaison sèche Hors-cote	Toit ouvert	
Angle d'onde:	**45°**	**90°**		**45°**	**90°**
Extérieur hors toit:	51	59		51	59
Toit:	16	16		na	na
Intérieur:	67	75	Pas applicable	51	59
Base hors plancher:	22	22		22	22
Total:	156	172		124	140

Taille approx. de conteneurs 40' (m2):

	Cargaison sèche		Cargaison sèche Hors-cote		Toit ouvert	
Angle d'onde:	**45°**	**90°**	**40°**	**90°**	**45°**	**90°**
Extérieur hors toit:	84	102	95	115	84	103
Toit:	32	32	32	32	na	na
Intérieur:	118	134	130	147	86	102
Base hors plancher:	44	44	44	44	42	44
Total:	278	312	301	338	212	249

Taille approx. de parties de conteneurs à charpente d'acier (m2):

Dimension de la charpente:	**20'**	**40'**	**45'**	**48"**
Surface (m2):	25	40	56	66

Calcul de la surface de tôles ondulées:

Surface = hauteur * longueur linéaire * $\frac{b1 + b2}{(b1 * \cos A°) + b2}$

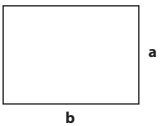
REMARQUE:

Les dimensions dépendent de la construction et de l'angle d'onde.
Si les dimensions exactes sont critiques, p. ex. pour des calculs de consommation, consultez les plans du fabricant du conteneur.

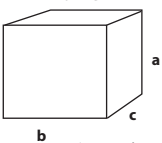
ESTIMATION DE L'AIRE DE SURFACES

T8f

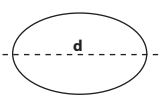
FORMES SIMPLES

Désignation	Forme	Surface
Carrés Rectangles		**a * b**

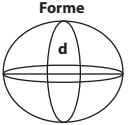
(en cas de revêtement des deux côtés, multipliez par 2)

Désignation	Forme	Surface
Cubes		**[(a * b) + (a * c) + (b * c)] * 2**

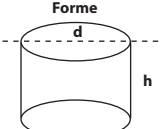
(en cas de revêtement des deux côtés, multipliez par 2)

Désignation	Forme	Surface
Plat circulaire		**3.14 * r * r** **r = d/2**

(en cas de revêtement des deux côtés, multipliez par 2)

Désignation	Forme	Surface
Sphères		**3.14 * d * d**

(en cas de revêtement des deux côtés, multipliez par 2)

Désignation	Forme	Surface
Réservoirs cylindriques		**3.14 * d * h + 3.14 * r * r** **r = d/2** (en cas de revêtement des deux côtés, multipliez par 2)

Lorsque vous placez un filtre dans la ligne de peinture, les filtres généralement utilisés ont 60 mesh ou 100 mesh, mais quelle est leur dimension réelle ?
ou
Lorsqu'on effectue une analyse par tamisage pour la granulométrie des abrasifs, les dimensions des tamis sont parfois indiquées en mesh. Quelles sont les ouvertures des tamis ?
On donne ci-dessous la relation entre les dimensions en mesh généralement utilisées et la dimension correspondante des ouvertures de mailles des filtres/tamis:

Dimension en MESH mm	**BS410/1962** mailles/pouce	**ASTM E 11-61** mailles/pouce	**Tyler** mailles/pouce
0.100	-	-	-
0.105	150	140	150
0.125	120	120	115
0.149	-	100	100
0.150	100	-	-
0.160	-	-	-
0.177	-	80	80
0.180	85	-	-
0.200	-	-	-
0.210	72	70	65
0.250	60	60	60
0.297	-	50	48
0.300	52	-	-
0.315	-	-	-
0.354	-	45	42
0.355	44	-	-
0.400	-	-	-
0.420	36	40	35
0.500	30	35	32
0.595	-	30	28
0.600	25	-	-
0.630	-	-	-
0.707	-	25	24
0.710	22	-	-
0.800	-	-	-
0.841	-	20	20
1.00	16	18	16
1.19	-	16	14
1.20	14	-	-
1.25	-	-	-
1.41	-	14	12
1.60	-	-	-
1.68	10	12	10
2.00	8	10	9

FACTEURS

T10

CALCUL DE LA CONSOMMATION PRATIQUE DE PEINTURE

Il y a différentes manières d'exprimer la relation entre la quantité de peinture calculée théoriquement nécessaire pour obtenir exactement l'épaisseur de film sec spécifiée et la quantité de peinture à appliquer en pratique compte tenu des conditions d'application et de l'habileté des opérateurs.

HEMPEL utilise le « Facteur de consommation » pour exprimer cette relation, mais certains autres fabricants de peintures et clients utilisent les termes de « perte » ou « facteur de perte ».

Le facteur de consommation est toujours supérieur à 1, parce que:

*Le résultat d'une application par pulvérisation entraîne généralement une EFS moyenne supérieure à l'EFS spécifiée. Typiquement: l'EFS moyenne est environ 1,4 fois l'EFS spécifiée.

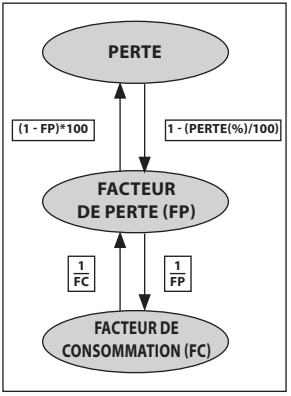
*Dans la pratique, lors de l'application, il y a de la peinture consommée qui n'aboutit pas sur la surface.

Le facteur de consommation résultant est typiquement de l'ordre de 1,8

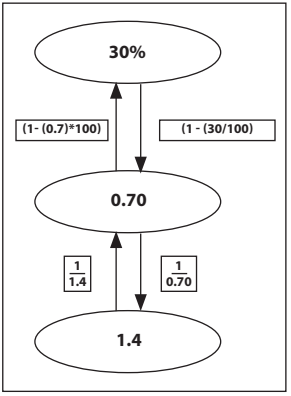
Le terme de « perte » se comprend comme la différence entre la consommation calculée à l'aide de l'EFS spécifiée et la consommation réelle.

A la fin de la journée, la quantité pratique de peinture utilisée sur la construction sera la même quel que soit le facteur utilisé pour le calcul, parce qu'ils sont apparentés – et les relations sont données ci-dessous:

FORMULES DE CONVERSION



EXEMPLE



COMMUNICATIONS

COMMENT CONTACTER LES **BUREAUX HEMPEL**

COM1
2006

Code intern. de sortie:	PAYS	Code intern. d'entrée:	BUREAU PRINC. HEMPEL	GMT*/
00	DANEMARK	45	COPENHAGUE	+1
00	ARGENTINE	54	BUENOS AIRES	-3
0011	AUSTRALIE	61	MELBOURNE	+10
00	BAHREÏN	973	BAHREÏN	+3
00	BELGIQUE	32	ANTWERPEN	+1
011	CANADA	1	VANCOUVER	-8
00	CHILI	56	VINA DEL MAR	-4
99	CROATIE	385	UMAG	+1
119	CUBA	53	La HABANA	-5
00	CHYPRE	357	LIMASSOL	+2
00	TCHEQUIE	420	BRNO	+1
00	EQUATEUR	593	GUAYAQUIL	-5
00	ESTONIE	372	TALLINN	+3
00	FINLANDE	358	HELSINKI	+2
00	FRANCE	33	ST. CREPIN	+1
00	ALLEMAGNE	49	PINNEBERG	+1
00	GRANDE-BRETAGNE	44	CWMBRAN	0
00	GRECE	30	PIRAEUS	+2
00 60	HONG KONG/CHINE	852	HONG KONG	+8
00	ISLANDE	354	REYKJAVIK	0
00	INDONESIE	62	BEKASI	+7
00	IRLANDE	353	DUBLIN	0
00	ITALIE	39	GENOA	+1
001	COREE	82	PUSAN	+9
00	KOWEÏT	965	KOWEÏT	+3
8*10	LETTONIE	371	RIGA	+3
00	MALAISIE	60	S. DARUL EHSAN	+8
00	MALTE	356	VALETTA	+1
00	PAYS-BAS	31	ROTTERDAM	+1
00	NORVEGE	47	BERGEN	+1
00	CHINE	86	SHANGHAI	+8
00	POLOGNE	48	GDANSK	+1
00	PORTUGAL	351	PAMELA	+1
0	QATAR	974	QATAR	+4
00	ROUMANIE	40	BUCHAREST	+2
8*10	RUSSIE	7	St. PETERSBOURG	+4
00	ARABIE SAOUDITE	966	DAMMAM	+3
001	SINGAPOUR	65	SINGAPOUR	+8
00	SLOVAQUIE	421	ZVOLEN	+1
00	ESPAGNE	34	BARCELONE	+1
00	SUEDE	46	GOTHENBURG	+1
002	TAÏWAN	886	TAIPEI	+8
001	THAÏLANDE	66	BANGKOK	+7
00	TURQUIE	90	ISTANBOUL	+2
00	E.A.U.	971	SHARJAH	+4
011	U.S.A.	1	HOUSTON	-6

*/ L'heure peut varier de 1 heure dans les pays avec heure d'été.

COMMENT CONTACTER LES BUREAUX HEMPEL

Pour les codes de PAYS, voir page COM1

PAYS	BUREAU	TELEPHONE	FAX
DANEMARK	COPENHAGUE	45 93 38 00	45 88 55 18
ARGENTINE	BUENOS AIRES	11 4816 3137	11 4812 7450
AUSTRALIE	MELBOURNE	3 9360 0933	3 9360 0894
BAHREÏN	BAHREÏN	17 456 191	17 732 191
BELGIQUE	ANTWERPEN	3 220 6160	3 220 6179
CANADA	VANCOUVER	604 273 3200	604 273 6110
CHILI	VINA DEL MAR	32 639006	32 632752
CROATIE	UMAG	52 741 777	52 741 352
CUBA	La HABANA	7 8668128	7 338 127
CHYPRE	LIMASSOL	25 385 873	25 731 672
TCHEQUIE	BRNO	545 423 611	545 215 035
EQUATEUR	GUAYAQUIL	42 11 14 44	42 11 08 54
ESTONIE	TALLINN	6 398 793	6 398 794
FINLANDE	HELSINKI	9 4780 6200	9 4780 6201
FRANCE	ST. CREPIN	3 44 08 28 90	3 44 08 28 99
ALLEMAGNE	PINNEBERG	4101 707 0	4101 707 131
GRANDE-BRETAGNE	CWMBRAN	1633 874 024	1633 489 089
GRECE	PIRAEUS	210 41 43 400	210 41 43 500
HONG KONG/CHINE	HONG KONG	2857 7663	2517 6311
ISLANDE	REYKJAVIK	588 80 00	568 92 55
INDONESIE	BEKASI	21 884 3385	21 884 0820
IRLANDE	DUBLIN	1 826 1822	1 826 1823
ITALIE	GENOA	010 835 6947	010 835 6950
COREE	PUSAN	51 647 5854	51 647 6234
KOWEÏT	KOWEÏT	481 33 66	484 33 07
LETTONIE	RIGA	7 336 688	7 336 689
MALAISIE	S. DARUL EHSAN	3 7845 3037	3 7845 6016
MALTE	VALETTA	21 822 268	21 822 273
PAYS-BAS	ROTTERDAM	10 445 4000	10 460 0883
NORVEGE	BERGEN	55 95 80 00	55 95 80 50
CHINE	SHANGHAI	21 5298 1258	21 5298 1088
POLOGNE	GDANSK	58 521 8900	58 521 8902
PORTUGAL	PAMELA	212 351 022	212 352 292
QATAR	QATAR	460 0881	460 0901
ROUMANIE	BUCHAREST	722 540 703	21 323 00 34
RUSSIE	MOSCOW	4956636815	812 325 2635
ARABIE SAOUDITE	DAMMAM	3 847 1616	3 847 1816
SINGAPOUR	SINGAPOUR	6 799 8383	6 799 8400
SLOVAQUIE	ZVOLEN	455 400 290	455 323 023
ESPAGNE	BARCELONE	937 130 000	937 130 368
SUEDE	GOTHENBURG	31 69 52 50	31 69 47 20
TAÏWAN	TAIPEI	2 2706 55 35	2 2706 56 90
THAÏLANDE	BANGKOK	2 260 3325 7	2 261 1932
TURQUIE	ISTANBOUL	216 6556500	216 585 10 11
E.A.U.	SHARJAH	6 528 3307	6 528 1491
U.S.A.	HOUSTON	936 523 6000	936 523 6073

De nombreux pays ont des bureaux locaux en différents endroits.
Appelez le numéro de téléphone du pays pour tous renseignements complémentaires.

REMARQUE: les équivalences de taille sont approximatives.

HOMMES							
Costumes et manteaux							
Britanniques	36	38	40	42	44	46	48
Américaines	36	38	40	42	44	46	48
Continentales	46	48	50	52	54	56	58
Chemises							
Britanniques	14	14½	15	15½	16	16½	17
Américaines	14	14½	15	15½	16	16½	17
Continentales	36	37	38	39	40	41	42
Chaussures							
Britanniques	7	7½	8	9	10	11	12
Américaines	7½	8	8½	9½	10½	11½	12½
Continentales	7	8	9	10	11	11	12
Scandinavie	40	41	42	43	44	45	46
Chaussettes							
Britanniques	9½	10	10½	11	11½	12	
Américaines	9½	10	10½	11	11½	12	
Continentales	39	40	41	42	43	44	

FEMMES						
Robes et tailleurs						
Britanniques	32	33	35	36	38	39
Américaines	10	12	14	16	18	20
Continentales	40	42	44	46	48	50
Scandinavie	38	40	42	44	46	48
Chaussures						
Britanniques	4½	5	6	7	7½	8
Américaines	6	6½	7½	8½	9	9½
Continentales	3	4	5	6	7	8
Scandinavie	36	37	38	39	40	41

FR 04/2014 FR

www.hempel.fr